

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



“PROPUESTA DE MEJORA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS PROCESOS DE FUNDICIÓN DE METALES NO FERROSOS EN LA EMPRESA ALUMIN PERÚ S.A.C. – LIMA 2017”

Tesis presentada por el Bachiller:

Álvarez Enciso, Sergio Víctor

Para optar el Título Profesional de

Ingeniero Industrial

Asesor:

Ing. Deza Loyaga, Walter

Arequipa - Perú

2019

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y FORMALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



INFORME DICTAMINATORIO
DE BORRADOR DE TESIS

VISTO

EL BORRADOR DE TESIS TITULADO:

"PROPUESTA DE MEJORA DE SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL EN LOS PROCESOS DE FUNDICIÓN DE METALES
NO FERROSOS EN LA EMPRESA ALUMIN PERÚ S.A.C.-LIMA 2017"

PRESENTADO POR EL (LA) BACHILLER:

SERGIO VICTOR ALVAREZ ENCISO

NUESTRO DICTAMEN ES:

FAVORABLE

OBSERVACIONES:

Arequipa, _____ del 2018.


JURADO DICTAMINADOR

Nombre: WALTER DIAZ

Código: 1841


JURADO DICTAMINADOR

Nombre: Dr. Rolando

Becerra

Código: 1780

EL EJEMPLAR FINAL DE TESIS/ TRABAJO INFORME, TITULADO:

PRESENTADO POR EL TITULANDO:

TIENE LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES:

CAP
pas

- ✓ ELABORAR UN MDDP DE PROCESOS, DE DONDE SON LOS PROCESOS DE LA EMPRESA
- ✓ MEJORAR MDDP DE RIESGOS
- ✓ MEJORAR DIAGRAMAS DE RECONOCIMIENTO
- ✓ MEJORAR EVALUACION ECONOMICA (Reducción de costos)
- CONCLUSIONES

Arequipa, 21 de Marzo del 2018

Firmas del Jurado Exaltador:

PRESIDENTE

~~VOCAL~~

SECRETARIC

Levantadas las observaciones formuladas anteriormente, se autoriza la impresión y empastado del ejemplar final.

Arequipa, 21 de Marzo del 2018

PRESIDENTE

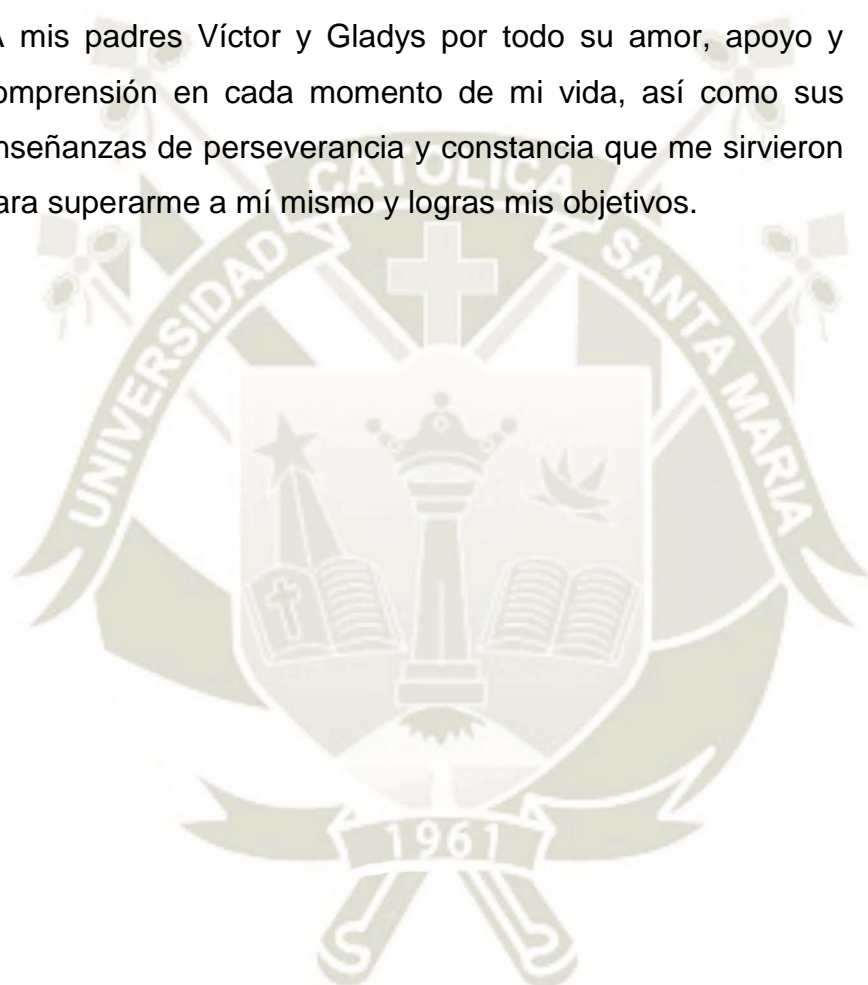
VOCAL

SECRETARIO

DEDICATORIA

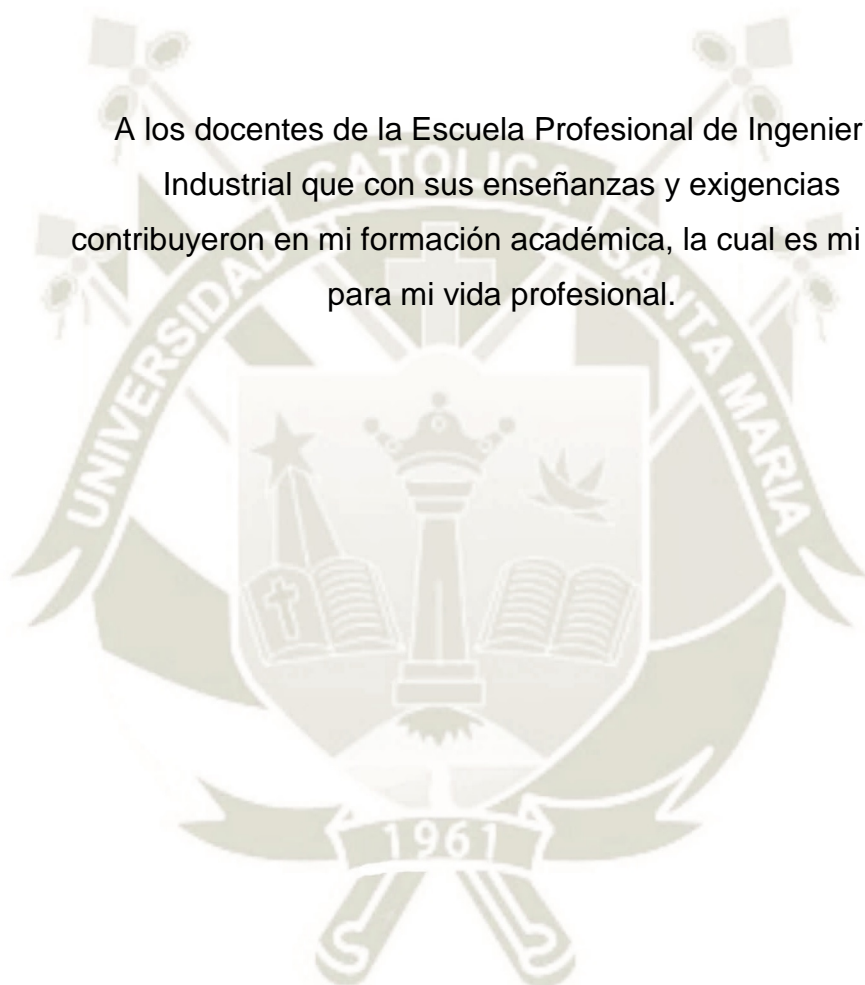
A Dios por haberme ayudado a superar problemas y obstáculos en la vida para poder llegar a convertirme en una persona de bien.

A mis padres Víctor y Gladys por todo su amor, apoyo y comprensión en cada momento de mi vida, así como sus enseñanzas de perseverancia y constancia que me sirvieron para superarme a mí mismo y lograr mis objetivos.



AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial que con sus enseñanzas y exigencias contribuyeron en mi formación académica, la cual es mi guía para mi vida profesional.



INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la normatividad peruana ha ido modificándose de manera tal que hay mayor exigencia por parte del Gobierno hacia las empresas en torno a su contribución con la sociedad y a realizar actividades más responsables, el afán no es solo producir, sino producir con calidad y calidad implica tener un buen producto que ha sido elaborado sin haber ocasionado accidentes e incidentes en los operarios implicados, daños en la propiedad y medio ambiente. Una muestra de ello es que, por medio de las Municipalidades, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Trabajo vienen realizando inspecciones en las diferentes industrias con el fin de identificar aquellas empresas que vienen haciendo caso omiso a las nuevas exigencias, ordenando sanciones, dando penalidades e incluso el paro de actividades y el cierre de empresas.

El autor busca con la elaboración de esta propuesta aportar de forma positiva y significativa, con la empresa Aluminios Laminados del Perú S.A.C., a fin de organizar y guiar sus actividades en torno a la Seguridad y Salud Ocupacional, dado que la fundición es una actividad a tenerse en cuenta por los peligros y riesgos que representa y debido a que la administración no fue consciente en un inicio de la criticidad de esta actividad respecto a sus trabajadores y su entorno.

RESUMEN

La presente propuesta de mejora en Seguridad y Salud Ocupacional en los procesos de fundición de metales no ferrosos en la empresa Alumin Perú S.A.C., está conformado por siete capítulos:

El primer y segundo capítulo desarrollan las generalidades y marco teórico, que constituyen la base para el desarrollo y mejor entendimiento de la propuesta.

El tercer capítulo desarrolla el análisis de la empresa, conociendo su misión, visión, valores y su estructura organizacional compuesta por 18 trabajadores, de los cuales 9 constituyen el objeto de estudio, así como también se detalla los productos ofertados y su proceso productivo el mismo que está constituido por ocho actividades.

El cuarto capítulo describe el proceso de fundición, el tipo de materia prima, los insumos que intervienen y la maquinaria empleada.

El quinto capítulo detalla el diagnóstico actual de la problemática en torno a la SST en el proceso de fundición de aluminio por medio del diagnóstico de línea base basado en ocho lineamientos analizados en forma independiente. Asimismo, se ejecutó la metodología IPERC, en el que se identificaron los peligros y se evaluaron los riesgos.

En el sexto capítulo se desarrolla la Propuesta de Seguridad y Salud Ocupacional para el proceso de fundición por medio del desarrollo de la Matriz IPERC. Asimismo, se establece una Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST), los registros obligatorios en torno a la Seguridad y Salud en el Trabajo, las propuestas de control y el Mapa de Riesgos propuestos.

Y finalmente en el séptimo capítulo, se hace el cálculo del beneficio – costo de la propuesta de mejora de Seguridad y Salud Ocupacional en los procesos de fundición obteniéndose un VAN económico de S/. 59706.97 una TIR de 54% y un índice de B/C de 1.040.

Palabras Clave: Fundición - Metal no ferroso - Seguridad & Salud Ocupacional - Peligro y Riesgo, Colada - Matriz IPERC.

ABSTRACT

The present proposal for improvement in Occupational Safety and Health in the processes of non-ferrous metal smelting in the company Alumin Peru S.A.C., consists of seven chapters:

The first and second chapters develop the generalities and theoretical framework, which constitute the basis for the development and better understanding of the proposal.

The third chapter develops the analysis of the company, knowing its mission, vision, values and organizational structure composed of 18 workers, of which 6 are the object of study, as well as detailing the products offered and their production process the same which is made up of eight activities.

The fourth chapter describes the smelting process, the type of raw material, the inputs involved and the machinery used.

The fifth chapter details the current diagnosis of the problem around the SST in the aluminum smelting process through the diagnosis of baseline based on eight guidelines analyzed independently. Likewise, the IPERC methodology was executed, in which the hazards were identified and the risks were evaluated.

In the sixth chapter, the Occupational Health and Safety Proposal for the smelting process is developed through the development of the IPERC Matrix. Likewise, a Health and Safety at Work Policy, Health and Safety at Work Objectives, the Annual Workplace Safety and Health Program (PASST), mandatory records regarding Safety and Health at Work are established, control proposals and the Map of Risks proposed.

And finally, in the seventh chapter, the calculation of the benefit - cost of the proposal of improvement of Occupational Safety and Health in the smelting processes is made, obtaining an economic NPV of S/. 59706.97 , a TIR of 54% and a B / C index of 1,040.

Keywords: Casting - Non-Ferrous Metal - Occupational Health & Safety - Danger and Risk - Broth - Matrix IPERC.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

RESUMEN

ABSTRACT

1. CAPITULO 1: GENERALIDADES.....	1
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.1.2. Formulación del problema.....	2
1.1.2.1. Problema general	2
1.1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.1.3. Delimitación	3
1.1.4. Justificación	3
1.2. OBJETIVOS.....	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. HIPÓTESIS.....	4
1.4. VARIABLES	4
1.4.1. Variable independiente.....	4
1.4.2. Variable dependiente.....	4
1.4.3. Operacionalización de variables	5
1.5. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	6
1.5.1. Enfoque	6
1.5.2. Tipo de estudio	6
1.5.3. Diseño de investigación	6
1.5.4. Población y muestra	6
1.5.4.1. Población	6
1.5.4.2. Muestra	6
1.5.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	6
1.5.5.1. Técnicas.....	6
1.5.5.2. Instrumentos	7
2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. ANTECEDENTES.....	8
2.1.1. Antecedentes internacionales	8
2.1.2. Antecedentes nacionales	9

2.1.3. Antecedentes locales	10
2.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL	13
2.2.1. Generalidades	13
2.2.2. Historia de la seguridad industrial	13
2.2.3. Definición de seguridad integral	14
2.2.4. Definición de seguridad industrial	16
2.2.4.1. Accidente de trabajo	16
2.2.4.2. Investigación de accidentes e incidentes	19
2.2.4.3. Causas de los accidentes	19
2.2.5. Definición de higiene industrial	19
2.2.5.1. Agentes físicos	20
2.2.5.2. Agentes químicos	21
2.2.5.3. Agentes biológicos	21
2.2.5.4. Agentes psicosociales	21
2.3. SALUD OCUPACIONAL	22
2.3.1. Generalidades	22
2.3.2. Definición de salud ocupacional	23
2.4. GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	24
2.4.1. Peligro	27
2.4.2. Riesgo	27
2.4.3. Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control (IPERC)	27
2.4.4. Mapa de riesgos	34
2.5. TERMINOLOGÍA	37
2.6. NORMAS VIGENTES EN PERÚ	39
3. CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	42
3.1. LA EMPRESA DE ESTUDIO	42
3.1.1. Misión	43
3.1.2. Visión	43
3.1.3. Valores	43
3.1.4. Estructura organizacional	43
3.2. EL PRODUCTO	46
3.2.1. Productos procesados	47
3.2.1.1. Plaquetas	47
3.2.1.2. Lingotes	47

3.2.1.3. Discos	48
3.2.1.4. Planchas	49
3.2.2. Productos terminados.....	50
3.2.2.1. Crisoles	50
3.2.2.2. Insumos para la fundición.....	51
3.2.2.3. Bobinas	52
3.3. SERVICIOS	52
3.4. PROCESO DE PRODUCCIÓN	53
4. CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DEL PROCESO DE FUNDICIÓN.....	55
4.1. ALUMINIO.....	55
4.2. LOS MATERIALES E INSUMOS	59
4.2.1. Materiales	59
4.2.2. Insumos	60
4.2.3. Otros aditivos.....	63
4.3. LA MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	64
4.3.1. Maquinaria.....	64
4.3.2. Equipos.....	66
4.4. LAS INSTALACIONES	68
4.5. EL RECURSO HUMANO	68
4.6. PROCESO DE FUNDICIÓN DEL MATERIAL NO FERROSO	70
4.6.1. Mantenimiento del horno.....	70
4.6.2. Recepción, acopio y almacenamiento de materia prima.....	71
4.6.3. Caracterización de aluminio secundario	71
4.6.4. Pesado de materia prima e insumos.....	72
4.6.5. Traslado de materia prima e insumos a área de fundición.....	73
4.6.6. Calentado de horno	73
4.6.7. Preparación de colada o caldo.....	74
4.6.8. Preparación de moldes	74
4.6.9. Transporte y vertido de la colada.....	75
4.6.10. Desmolde y limpieza	75
4.6.11. Traslado a área de almacenamiento de productos fundidos.....	75
4.6.12. Verificación de pureza.....	76
5. CAPÍTULO 5: PROBLEMÁTICA DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	78
5.1. EVALUACIÓN DE LÍNEA BASE	78

5.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	79
6. CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	95
6.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROL	95
6.2. MAPA DE RIESGOS ELABORADO.....	100
6.3. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	103
6.4. PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PASST).....	105
6.5. OBJETIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	108
6.6. REGISTROS OBLIGATORIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	110
6.7. PROPUESTA DE CONTROL.....	110
6.7.1. Controles operativos.....	110
6.7.2. Capacitaciones	112
6.7.3. Equipos de protección personal (EPP's).....	112
6.7.4. Otros controles	116
6.7.5. Nueva tecnología.....	119
6.8. Matriz de Seguimiento de Control Operacional	119
7. CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PROPUESTA.....	121
7.1. INVERSIÓN DE LA PROPUESTA	121
7.1.1. Inversión en controles operativos	121
7.1.2. Inversión en charlas y capacitaciones	124
7.1.3. Inversión en equipos de protección personal	125
7.1.4. Inversión en otros controles	126
7.2. COSTO DE OPORTUNIDAD	127
7.3. INGRESOS	129
7.4. EGRESOS	132
7.5. FLUJO DE CAJA	133
8. CONCLUSIONES.....	136
9. RECOMENDACIONES	139
10. BIBLIOGRAFÍA.....	140
11. ANEXOS	144

Índice de Tablas

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	5
Tabla 2: Normas de SGSST	25
Tabla 3: Metodologías para el análisis y evaluación de riesgos	29
Tabla 4: Matriz básica de evaluación de riesgos.....	31
Tabla 5: Jerarquía de controles – orden de prioridad	33
Tabla 6: Significado general de los colores de seguridad.....	35
Tabla 7: Colores de contraste.....	36
Tabla 8: Forma geométrica y significado general	37
Tabla 9: Criterio de sanciones	41
Tabla 10: Actividades económicas	42
Tabla 11: CIIU - Revisión.....	42
Tabla 12: Cantidad de trabajadores totales.....	44
Tabla 13: Puesto y funciones del área administrativa.....	45
Tabla 14: Horario de trabajo	46
Tabla 15: Productos obtenidos por medio del proceso de fundición	58
Tabla 16: Tipos de chatarra utilizados en el proceso de fundición	60
Tabla 17: Componentes del horno crisol.....	64
Tabla 18: Equipos utilizados en la fundición de aluminio.....	67
Tabla 19: Operarios del área de fundición	68
Tabla 20: Puesto y funciones del área operativa - fundición	69
Tabla 21: Cantidad de materia para la fundición.....	72
Tabla 22: Cantidad de insumos para la fundición	73
Tabla 23: Matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control (IPERC)	96
Tabla 24: Actividades con riesgos significativos en la fundición de aluminio	101
Tabla 25: Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo PASST.....	106
Tabla 26: Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	109
Tabla 27: Propuesta de controles operativos	111
Tabla 28: Capacitaciones a impartirse	112
Tabla 29: Equipos de protección personal (EPP's).....	114
Tabla 30: Otros controles de actuación.....	116
Tabla 31: Otros controles adicionales	118
Tabla 32: Matriz de seguimiento de control operacional.....	120
Tabla 33: Inversión total de la propuesta	121
Tabla 34: Inversión en controles operativos (en soles).....	122
Tabla 35: Inversión en charlas y capacitaciones.....	124
Tabla 36: Inversión en equipos de protección personal.....	125
Tabla 37: Inversión en otros controles.....	126
Tabla 38: Número de accidentes e incidentes en el lugar de trabajo	129
Tabla 39: Cantidad de horas-hombre perdidas	130
Tabla 40: Horas-hombre, estimado en S/.....	130
Tabla 41: Ahorros generados por la propuesta de seguridad y salud ocupacional – Accidentes	130
Tabla 42: Ahorros generados por la propuesta de seguridad y salud ocupacional – Incidentes.....	131

Tabla 43: Producción diaria, mensual y anual.....	131
Tabla 44: Estimado de producción de plaquetas y lingotes (Kg.), con la propuesta de seguridad y salud ocupacional	131
Tabla 45: Ingreso promedio por producto en los próximos cinco años	132
Tabla 46: Gastos fijos administrativos.....	132
Tabla 47: Gastos fijos por Recurso Humano.....	132
Tabla 48: Costos de producción	133
Tabla 49: Gastos por contratar supervisor de SSO y médico ocupacional	133
Tabla 50: Flujo de caja proyectado.....	134
Tabla 51: VAN económico y TIR Económico	135



Índice de Figuras

Figura 1: Esquema de la seguridad integral	14
Figura 2: Riesgos profesionales y su relación con la seguridad e higiene industrial.....	15
Figura 3: Ciclo de mejora continua	25
Figura 4: Organigrama Aluminios Laminados del Perú S.A.C.	44
Figura 5: Plaqueta de aluminio	47
Figura 6: Lingotes de aluminio.....	48
Figura 7: Discos de aluminio laminado.....	49
Figura 8: Planchas de aluminio laminado.....	50
Figura 9: Crisol tipo B	50
Figura 10: Tierra refractaria o cemento	51
Figura 11: Insumos para la fundición.....	52
Figura 12: Bobinas de aluminio	52
Figura 13: Diagrama general del proceso productivo de Aluminios Laminados del Perú	54
Figura 14: Proceso cíclico de obtención del aluminio	56
Figura 15: Esquema general de la producción del aluminio primario	57
Figura 16: Pastilla afinadora	61
Figura 17: Polvo desescoriante	62
Figura 18: Pintura refractaria	63
Figura 19: Horno de crisol.....	65
Figura 20: Aro de horno de crisol	65
Figura 21: Diagrama de bloques	77
Figura 22: Resultados de diagnóstico de línea base	79
Figura 23: Recepción, acopio y almacenamiento de materia prima	80
Figura 24: Caracterización de materia prima	81
Figura 25: Pesado de materia prima e insumos.....	82
Figura 26: Traslado de materia prima e insumos a área de fundición	83
Figura 27: Calentado de horno	84
Figura 28: Preparación de colada.....	85
Figura 29: Preparación de moldes.....	86
Figura 30: Rociado de pintura refractaria a cucharón	87
Figura 31: Transporte y vertido de colada.....	88
Figura 32: Eliminación de sobras de escoria salina con ayuda de cucharín	89
Figura 33: Desmolde y limpieza	90
Figura 34: Mantenimiento de horno – Alineamiento de terreno	91
Figura 35: Mantenimiento de horno – colocado de crisol y verificación de nivel.....	92
Figura 36: Mantenimiento de horno – Reparado de urna y conductos.....	93
Figura 37: Mapa de Riesgos.....	102
Figura 38: Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	104
Figura 39: Horno rotativo basculante.....	119

1. CAPITULO 1: GENERALIDADES

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Planteamiento del problema

Es necesario que las organizaciones se encuentren abiertas al aprendizaje y que conscientes de ello entiendan que la mejor forma de enfrentar los desafíos en la actualidad es teniendo un personal capacitado, motivado y satisfecho, reflejado en menores índices de accidentes, tasas de enfermedades ocupacionales, menores índices de contaminación y otros.

Es preciso profundizar en el concepto de productividad como un todo en el que incide la economía de movimientos, tiempos, esfuerzos, dinero y accidentes con pérdidas. Y así se llega a definir que, para que cualquier acto productivo elemental se realice con la máxima productividad es necesario que el sistema de trabajo empleado tienda a estas condiciones: ser el más sencillo y rápido, el menos fatigoso y costoso y el más seguro (Rodellar, 1998).

En la empresa en estudio coexisten grupos de trabajo constituido por personal administrativo y operativo, cuyos esfuerzos están destinados a producir un sistema óptimo que le permite a la empresa satisfacer los requerimientos y exigencias de sus clientes y generar el mayor beneficio neto para la empresa. Esta empresa tiene una trayectoria de más de 10 años, sus inicios estuvieron netamente ligados a la compra, clasificación y venta de chatarra de aluminio, con las nuevas necesidades se vio la oportunidad de iniciar actividades de fundición y comercialización de aluminio.

Durante los últimos años, la normativa peruana en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional (SST) ha ido siendo más rigurosa, es por ello, que las entidades pertinentes son las encargadas de ejecutar medidas mínimas que cada empresa, dependiendo de su actividad, deberá cumplir.

Estas exigencias mencionadas, se han convertido en un reto para las empresas, tal y como es el caso de la empresa en estudio. Surge entonces, la necesidad de plantear una propuesta de mejora en torno a la SST, debido a que, en los últimos meses del año pasado y principios de éste, la empresa no ha podido responder a estas nuevas exigencias, ni ha cumplido a cabalidad los nuevos requerimientos, sufriendo amonestaciones económicas, cierres por temporadas de la planta de fundición u otros inconvenientes con clientes, pedidos y demás. Si bien es cierto, la empresa está constituida por dos áreas operativas; el área de fundición y el área de laminado, es considerado por el gerente de la empresa, que en el corto plazo le urge a la empresa sanar y subsanar los mínimos pendientes en Seguridad y Salud, se expresa así entonces, el deseo de gerencia, el poder tener un diagnóstico, propuesta y estimación de costo y beneficios referidos a la mejora en SST.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cómo identificar, reducir y eliminar los causantes de enfermedades ocupacionales y de los accidentes en una empresa de fundición de metales no ferrosos?

1.1.2.2. Problemas específicos

P₁ ¿Cuál es el perfil, la organización, los productos y servicios de Alumin Perú S.A.C.?

P₂ ¿Qué tareas conforman la fundición de metales no ferrosos?

P₃ ¿Cuál es la problemática de seguridad y salud ocupacional en la actividad de fundición de metales no ferrosos?

P₄ ¿Cómo mitigar o eliminar los riesgos y peligros identificados dentro de la fundición de metales no ferrosos?

P₅ ¿Qué cantidad de recurso financiero se destinará a la propuesta y cuál será el beneficio a conseguirse?

1.1.3. **Delimitación**

El presente estudio de investigación se realizó en el departamento de Lima, en el distrito de Villa el Salvador. Se tomó como referencia de investigación el año 2017. Los datos teóricos se delimitaron de acuerdo a las variables de investigación que son; identificación, prevención y control de riesgos en el proceso de fundición de metales no ferrosos y la propuesta de mejora de seguridad y salud ocupacional.

1.1.4. **Justificación**

El tema de seguridad e higiene industrial es importante por diversos factores entre los que destacan; ser un aspecto exigido de acuerdo a normativas del estado, por ser un requisito de crecimiento para la organización, por permitir optimizar operaciones, por permitir el ahorro de costos, entre otros. La empresa objeto de estudio no posee un sistema o programa que le permita mitigar y/o eliminar los causantes de las enfermedades ocupacionales o laborales en los puestos de trabajo, por ende, a través de la propuesta se busca establecer cuáles son las condiciones inseguras dentro de la empresa para así capacitar a los involucrados de acuerdo a la normativa legal.

Otro de los factores importantes es la auditoría que viene realizando la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) dentro de los principales parques industriales, cuyo propósito es exigir la formalidad laboral junto a la protección de la integridad física de los trabajadores, a través del uso adecuado de equipos de protección en torno a los oficios que realizan, además de la cobertura complementaria de atención, en caso de tratarse de actividades de riesgo y la puesta en práctica de estándares de seguridad y salud ocupacional.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Realizar la propuesta de mejora de Seguridad y Salud Ocupacional en los procesos de fundición de metales no ferrosos en la empresa Alumin Perú S.A.C. – Lima 2017.

1.2.2. Objetivos específicos

O1 Realizar la descripción de la empresa Alumin Perú S.A.C. detallando su perfil, estrategias y estándares.

O2 Realizar el diagnóstico de los procesos de fundición en la empresa Alumin Perú S.A.C.

O3 Describir la situación de la problemática de la Seguridad y Salud Ocupacional en los procesos de fundición de metales no ferrosos de la empresa Alumin Perú S.A.C.

O4 Elaborar la propuesta de seguridad para el proceso de fundición de metales no ferrosos de la empresa Alumin Perú S.A.C.

O5 Realizar el cálculo del beneficio – costo de la propuesta de mejora de Seguridad y Salud Ocupacional en los procesos de fundición de metales no ferrosos de la empresa Alumin Perú S.A.C.

1.3. HIPÓTESIS

Dado que, al realizar la propuesta de mejora en seguridad y salud ocupacional en el proceso de fundición de aluminio en la empresa Alumin Perú S.A.C.; es probable que se pueda mejorar el control de la seguridad y salud en el trabajo para la empresa en mención.

1.4. VARIABLES

1.4.1. Variable independiente

Identificación de peligros y evaluación de riesgos

1.4.2. Variable dependiente

Propuesta de mejora de Seguridad y Salud Ocupacional

1.4.3. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

Variable	Extensión de la variable	Dimensión	Indicadores	Fórmula o Índice
Independiente	Identificación de peligros y evaluación de riesgos	Diagnostico de línea base DS 050- 2013 TR	Compromiso e involucramiento	Nº Lin Compromiso e involucramiento cumplidos / Nº Lin Compromiso e involucramiento totales *100
			Política de seguridad y salud ocupacional	Nº Lin Política de seguridad y salud ocupacional / Nº Lin Política de seguridad y salud ocupacional *100
			Planeamiento y aplicación	Nº Lin Planeamiento y aplicación / Nº Lin Planeamiento y aplicación totales *100
			Implantación y operación	Nº Lin Implementación y Operación cumplidos / Nº Lin Implementación y operación totales *100
			Evaluación Normativa	Nº Lin Evaluación normativa / Nº Lin Evaluación Normativa totales*100
			Verificación	Nº Lin Verificación cumplidos / Nº Lin Verificación totales*100
			Control de información y documentos	Nº Lin Control de información y documentos cumplidos / Nº Lin Control de información y documentos totales*100
			Revisión por la dirección	Nº Lin Revisión por la dirección cumplidos / Nº Lin Revisión por la dirección totales *100
			Cumplimiento General	Nº Lin cumplidos / Nº Lin totales *100
		Tipos de Peligro y riesgo identificados	Físico	
			Químico	
			Biológico	
			Ergonómico	
			Operacional	
Dependiente	Propuesta de mejora de seguridad y salud en el trabajo	Gestión Operativa	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control	
			Mapa de Riesgos	
		Gestión Administrativa	Política de seguridad y salud ocupacional	
			Programa anual de seguridad y salud en el trabajo	
			Objetivos de Seguridad Establecidos	
			Controles Propuestos	
		Evaluación Económica		

Fuente: Elaboración propia

1.5. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.5.1. Enfoque

El enfoque que se utilizará para el presente trabajo será el enfoque cualitativo, ya que (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) señalan que: “este enfoque utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”.

1.5.2. Tipo de estudio

El tipo de estudio y de acuerdo al enfoque será el estudio descriptivo, ya que se busca describir fenómenos, situaciones y eventos, especificando propiedades, características y perfiles de los involucrados.

1.5.3. Diseño de investigación

(Carrasco, 2006) afirma que los diseños transeccionales descriptivos se emplean para analizar y conocer las características, rasgos, propiedades y cualidades de un hecho o fenómeno de la realidad en un momento dado. Por ende, se utilizará para el presente estudio el diseño de investigación transeccional – descriptivo.

1.5.4. Población y muestra

1.5.4.1. Población

La población considerada para el presente estudio está conformada solo por los trabajadores involucrados en el proceso de fundición (09) operarios.

1.5.4.2. Muestra

El tipo de muestra será no probabilística intencionada, ya que no se utilizará ninguna fórmula estadística para la obtención de la muestra, tomándose la totalidad de la población, a los 09 trabajadores.

1.5.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

1.5.5.1. Técnicas

(Carrasco, 2006) menciona que múltiples técnicas, entre ellas están las que sirven para recolectar información mediante análisis

documental, técnicas para la investigación de campo, técnicas de laboratorio, entre otras.

(Carrasco, 2006) define a la observación como “el proceso sistemático de obtención, recopilación y registro de datos empíricos de un objeto, un suceso, un acontecimiento o conducta humana con el propósito de procesarlo y convertirlo en información” (p. 282).

(Carrasco, 2006) también menciona que existen medios de observación, “y son aquellos elementos y objetos instrumentales físicos que permiten obtener y recoger datos e impresiones de los hechos y fenómenos de la realidad” (p. 287).

Teniendo en cuenta la mencionado en el anterior párrafo por el autor, para el estudio se empleó como técnica la observación y como medio la cámara fotográfica, filmadora y formulario de preguntas (diagnóstico de línea base).

1.5.5.2. Instrumentos

(Carrasco, 2006) “un instrumento de investigación, sencillo pero valioso para la recolección de datos sueltos es el cuaderno de notas, que permite registrar datos producto de la observación” (p. 313).

(Carrasco, 2006) “cuando las preguntas de la encuesta se formulan en relación directa, cara a cara, entre el encuestador y el encuestado se denomina entrevista” (p. 314).

(Carrasco, 2006) “la entrevista es un instrumento que consiste en un diálogo interpersonal entre el entrevistador y el entrevistado, mediante un formulario de preguntas” (p. 315).

Por ende, los instrumentos empleados en el trabajo de investigación serán; el cuaderno de notas y la entrevista.

2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

En el desarrollo del segundo capítulo se proporcionan un conjunto de ideas, procedimientos y teoría de acuerdo a diferentes autores que serán la base para llevar a cabo el presente estudio. Así como también se mencionan los trabajos similares que se han realizado en tiempos recientes.

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes internacionales

(Quintero & Vera, 2013), en su trabajo titulado “Propuesta de implementación de un modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para la empresa IVÁN BOHMAN C.A.”, Universidad Politécnica Salesiana sede Ecuador, llegó a las siguientes conclusiones:

- La empresa en estudio, de acuerdo a auditoría, solo cumple con el plan de gestión de seguridad y salud en un 33%, es por tal motivo que la empresa necesitó la implementación del modelo de gestión, OHSAS 18000.
- Se prevé que, para años en adelante, el escenario para la empresa en estudio, mejorará gracias a las capacitaciones, entrenamientos en materia de prevención y auditorías.
- Respecto a las tasas de accidentes, la empresa registra bajos niveles, entre las lesiones más repetidas están: caídas a su propio nivel, golpes y dolor óseo muscular.
- La empresa, por medio del sistema de gestión se basa en la filosofía de cero accidentes.

(Samaniego & Loaiza, 2014) en su trabajo de investigación titulado “Propuesta de un modelo de gestión en seguridad y salud ocupacional modelo Ecuador para la empresa Caucho Industrias”, de la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Ecuador, llegó a las siguientes conclusiones:

- Que, de acuerdo a la auditoría de riesgo del trabajo, la empresa en estudio, solo cumplió en un 14.5% del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Que, entre los riesgos como la caída de objetos en actividades de diseño y gráfico y de radio calificados como intolerables y de radio no ionizante en el área de producción catalogado como riesgo importante, estuvieron sobrevalorados. Tareas que se sometieron a un nuevo análisis para validar su impacto.
- Se actualizó el reglamento de seguridad y salud en el trabajo.
- Los trabajadores no se sometieron a exámenes médicos de entrada ni de salida, se sugirió implementarlos.
- Que, no existe personal capacitado en temas de seguridad y de prevención.

2.1.2. Antecedentes nacionales

(Valverde, 2011) en su trabajo de investigación titulado “Propuesta de un Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para las áreas operativas y de almacenamiento en una empresa procesadora de vaina de tara”, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, llegó a las siguientes conclusiones:

- Que el primer paso para la implementación del sistema de gestión SSO, será el compromiso por parte de la alta dirección, por la importancia en la toma de decisiones y por medio de este lograr la concientización de todo el personal en la importancia de trabajar de forma segura y con cero accidentes.
- La herramienta IPERC, será de importancia para el acopio de información real y para la toma acertada de decisiones.
- Es de suma importancia los controles operacionales dado que habrá peligros que ameriten acciones inmediatas por su alta probabilidad de producir accidentes.
- Es de suma importancia el monitoreo frecuente de las medidas de control aplicada.

(Gamarra, 2017) en su tesis titulada “Evaluación y control de riesgos de seguridad y salud ocupacional en una empresa productora de rollos de alambón de cobre”:

- Realizó su investigación para cuantificar los riesgos y peligros existentes en la empresa en estudio, a través del IPERC.
- Identificados los riesgos y peligros realizó la ponderación de éstos y propuso una relación de oportunidades de mejora.
- Otra de las herramientas utilizadas fue el Diagrama de Pareto que le permitió observar cual riesgo y peligro tiene mayor prioridad para ser atendida antes y aplicar la ingeniería más idónea.
- Entre las oportunidades de mejora destacan: análisis ergonómico de los puestos de trabajo, realización de monitoreos de ruido y uso adecuado de EPP's, elaboración de mapas de riesgo.
- Finalmente se planteó una propuesta económica.

2.1.3. **Antecedentes locales**

(Pizarro, 2017) en su tesis titulada “Propuesta de modelo de gestión de seguridad en el trabajo para el control de riesgos y prevención de accidentes en la Universidad Católica de Santa María, basado en la Norma OHSAS 18001, Arequipa 2017”, tuvo como objetivos lo siguiente:

- Realizar un diagnóstico situacional para determinar el funcionamiento y gestión actual de la seguridad en el campus, evaluar la matriz IPER y determinar así los peligros y riesgos dentro del campus, proponer indicadores para el control de la gestión de la seguridad y plantear soluciones para mejorar la gestión de seguridad en el campus.

Llegando a las siguientes conclusiones:

- Que realizado el diagnóstico existió una deficiencia de 37.19% en torno a la seguridad, que mediante el análisis de la matriz

IPERC esta deberá hacerse para todas las áreas, así mismo se determinó que no se encontró indicadores aplicados al sistema de gestión de seguridad en el trabajo y como fallas predominantes la falta de procedimientos ordenados y personal capacitado.

(Aragon, 2016), en su tesis con título “Plan de seguridad industrial en actividades de acometida aérea en una empresa de servicios eléctricos, Arequipa 2016”, de la Universidad Católica de Santa María llegó a las siguientes conclusiones:

- El uso del plan de seguridad industrial, permitió la reducción de número de accidentados
- Los riesgos de mayor incidencia en las actividades de acometida aérea en una empresa de servicios eléctricos son, caída a distinto nivel, electrocución y fogonazo.
- Se logró establecer un plan de acción de haber algún accidente.
- La ocurrencia de accidentes trae consigo costos altos.

(Villanueva, 2016), en su tesis “Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la planta Chilpina de la EPS SEDAPAR S.A.”, de la Universidad Católica de Santa María:

- La propuesta va enfocada al proceso de tratamiento de aguas residuales en la planta Chilpina.
- Realizándose un diagnóstico inicial por medio del análisis de línea base y la identificación de peligros y riesgos
- Y se acreditó la necesidad de un sistema de gestión en SST
- Teniéndose como objetivo reducir tiempos improductivos, accidentes, incidentes y costos asociados a éstos.

(Escobedo, 2018), en su tesis de postgrado titulada “Riesgos ocupacionales en veterinarios y personal que labora en clínicas y consultorios de pequeños animales, Arequipa 2017”, de la Universidad Católica de Santa María:

- El nivel de estudio es descriptivo y transversal, con una muestra de 266 personas, usándose como técnica el cuestionario y como instrumento un formulario de 28 preguntas.
- Obteniéndose como resultado que entre los principales riesgos locativos son: radiaciones iónicas, trabajo en espacios inadecuados, molestia por ruidos y deficiente iluminación, posturas inadecuadas, riesgos infecciosos, lesiones en manos por mordidas, cortes, arañones, alergias, detergentes, desinfectantes, plaguicidas y desgaste laboral.
- Al ser un estudio descriptivo no requirió hipótesis, sin embargo, se observó que casi todos los trabajadores se encuentran expuestos a los efectos de la mayoría de riesgos y que no tienen ningún plan de contingencia para controlar y reducir el riesgo y la aparición de enfermedades, o con un seguro de salud.

(Chehade, 2016), en su tesis de postgrado titulada “Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la norma OHSAS 18001:2007 para una empresa industrial fabricante de bolas de acero para minería, Arequipa 2016”, de la Universidad Católica de Santa María, llegó a las siguientes conclusiones

- La empresa cuenta con estándares corporativos de seguridad y salud en el trabajo, pero no alineada con los estándares de la normativa internacional OHSAS 18001:2007
- Se diseñó un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con referencia a los requisitos de la Norma OHSAS 18001:2007 para la empresa.
- Se elaboró la documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la empresa, estableciendo procedimientos propuestos.
- Se definió una estructura organizacional para el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.

- Se determinó que el implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo generaría un beneficio económico para la empresa.

2.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL

2.2.1. Generalidades

La pequeña y mediana empresa son una parte importante dentro del todo que es el sistema industrial de cada país. Es así, que el presente estudio se enmarca dentro del área de la pequeña y mediana empresa que se encuentra en desventaja respecto a la satisfacción de los problemas de seguridad, ya que las pérdidas económicas relacionadas a los accidentes laborales se distribuyen principalmente en: (a) Pérdidas de salarios, (b) Gastos médicos y (c) Costos de seguros.

2.2.2. Historia de la seguridad industrial

Con el desarrollo industrial se incrementó la economía de los países y junto al progreso algunas debilidades también incrementaron como son los accidentes laborales, haciendo que las organizaciones creen medidas de seguridad. Es así, que la revolución industrial marca el inicio de la seguridad industrial como respuesta a la aparición de la fuerza de vapor y la mecanización de la industria.

En 1833 se realizan las primeras inspecciones por parte del gobierno.

En 1850 a causa de éstas inspecciones se van dando mejoras resultado de las recomendaciones y obligaciones.

En 1867, en Estados Unidos, se promulgó la primera ley prescribiendo la obligatoriedad para el nombramiento o designación de inspectores de fábricas. Así se estableció, además, la primera oficina de estadística del trabajo. Entre tanto, en Alemania los empresarios suministraron los medios necesarios para proteger la vida y la integridad de los trabajadores. En años posteriores se fue determinando que las largas jornadas de trabajo ocasionaban más accidentes de trabajo, por lo cual se promulgó una ley que estableció en diez horas la jornada de trabajo.

Hacia el año 1871, se estimó que más de la mitad de los trabajadores de las industrias moría antes de cumplir los veinte años, ocasionado por las pésimas condiciones de trabajo y por ende los múltiples accidentes de trabajo.

En 1874, Francia aprobó una ley que estableció servicios especiales para inspeccionar los talleres.

Para el año 1883, se coloca el cimiento para la seguridad industrial moderna en la ciudad de París, donde se creó la primera empresa de asesoría para la seguridad en el sector industrial.

En la actualidad se cuenta con la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, órgano rector de los principios e inquietudes respecto a la seguridad del trabajador.

2.2.3. Definición de seguridad integral

Para definir seguridad industrial, cabe antes entender el concepto de seguridad integral, que no es más que el conjunto de medidas de prevención y control cuyo objeto primordial es cuidar al hombre respecto a su entorno (trabajo, hogar, comercio, entre otros). Ver Figura 1.

Figura 1: Esquema de la seguridad integral

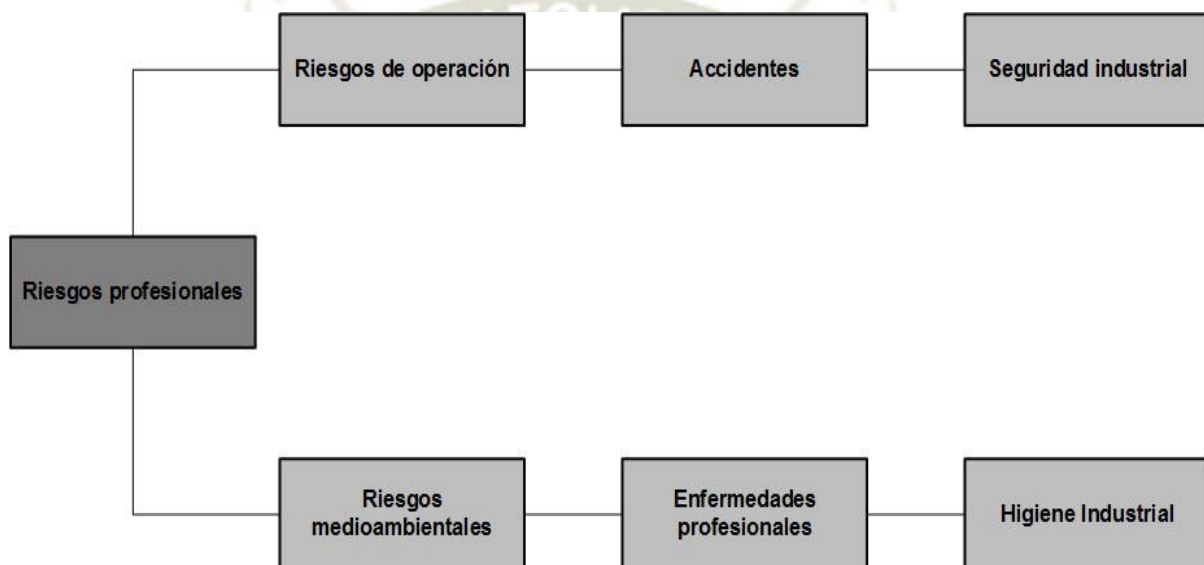


Fuente: (Carrillo, 1996). Elaboración propia

Dado que el campo que abarca la seguridad integral es amplio, es objeto del presente estudio enfocarse en los primeros campos: Seguridad e Higiene Industrial.

Ambos campos tienen por objeto garantizar el buen estado de salud de los trabajadores. En la figura 2 se muestra la relación existente entre los riesgos operacionales con el campo de la seguridad e higiene industrial.

Figura 2: Riesgos profesionales y su relación con la seguridad e higiene industrial



Fuente: (Carrillo, 1996). Elaboración propia

De acuerdo a figura 2, se observa que los riesgos profesionales se dividen en dos: a) Riesgos de operación y b) Riesgos medioambientales.

Los riesgos de operación tienen que ver con aquellos riesgos inherentes a las funciones de los trabajadores. Si éstos se materializan originan los accidentes de trabajo. Por ende, la seguridad industrial se encarga de la prevención de accidentes de trabajo.

Los riesgos medioambientales tienen que ver los aquellos riesgos asociados al ambiente o entorno en el que se desenvuelve el trabajador. Si se materializan estos riesgos dan lugar a las

enfermedades profesionales u ocupacionales. Por ende, la higiene industrial tiene por objeto la prevención de enfermedades ocupacionales.

2.2.4. Definición de seguridad industrial

La seguridad industrial según diferentes autores: según (Cortés, 2000) la seguridad del trabajo es el conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la prevención y protección frente a los accidentes. Por otra parte, (Fernandez, Hernández, & Malfavón, 2003), plantean el concepto de seguridad como la aplicación racional y con inventiva de las técnicas que tiene por objeto el diseño de instalaciones, equipos, máquinas, procesos y procedimientos de trabajo; capacitación, adiestramiento, motivación y administración de personal.

Por ende, la seguridad industrial se preocupa de la prevención, minimización y protección de los accidentes de trabajo, garantizando no solo la integridad del trabajador sino además de evitar daños a la propiedad, procesos y medioambiente. Debe entenderse que actualmente, la seguridad industrial es un campo necesario y obligatorio en toda empresa, ya que contribuyen al incremento de la eficiencia y la productividad al garantizar la integridad psicológica y física de los trabajadores (menor rotación de personal, ausencia de personal, etc.)

El pilar fundamental de la seguridad industrial y a la vez objeto de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo es la “prevención de accidentes”.

2.2.4.1. Accidente de trabajo

(Ramírez, 2008) define a los accidentes de trabajo como la combinación de riesgo físico y error humano, así como también lo define como aquel hecho en el cual ocurre o no la lesión de una persona, dañando o no a la propiedad; o solo crea la posibilidad de tales efectos ocasionados por: (a) el contacto del trabajador con un objeto, sustancia u otra

persona, (b) exposición del trabajador a ciertos riesgos presentes y (c) movimientos del mismo trabajador. De lo indicado cabe distinguir que; riesgo físico hace referencia a las condiciones de peligro derivadas de diferentes materiales como herramientas, objetos, ambiente y otros. Y error humano hace referencia a los actos inseguros, condiciones inherentes al propio trabajador como limitaciones físicas, mentales y otros.

Según (MINSA, 2014) es considerado accidente de trabajo toda lesión orgánica o funcional que en forma violenta o repentina sufre el trabajador debido a causas externas a la víctima o al esfuerzo realizado por ésta y que origine reducción temporal o permanente en su capacidad de trabajo o produzca su fallecimiento.

De igual forma MINSA considera como accidentes de trabajo:

- a. El que sobrevenga al trabajador en la ejecución de órdenes del empleador, aún fuera de lugar y las horas de trabajo
- b. El que sobrevenga antes, durante y en las interrupciones del trabajo, si el trabajador se hallase por razón de sus obligaciones laborales, en el lugar de trabajo, o en los locales de la empresa; y
- c. El que le sobrevenga por acción de tercera persona, o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución del trabajo.

De igual forma, MINSA también indica que no se consideran como accidentes de trabajo:

- a. El provocado intencionalmente por el propio trabajador
- b. El que se produzca como consecuencia del incumplimiento por el trabajador accidentado de orden escrito impartida por el empleador.

De acuerdo al (Ministerio de Trabajo, 2011) y mediante la Ley 29783, se define como accidente de trabajo (AT) a todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. De acuerdo a la Ley 29783, según su gravedad, los AT con lesiones personales pueden ser:

a. Accidente leve

Aquel suceso cuya lesión revisada por personal médico, genera en el trabajador una pausa breve en sus actividades, descanso, o con reincorporación al día siguiente.

b. Accidente incapacitante

Aquel suceso cuya lesión revisada por personal médico, genera que el trabajador descanse o se ausente del trabajo y se someta a tratamiento. De acuerdo al grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

- Total temporal: El accidentado tiene imposibilidad de usar su organismo, otorgándose tratamiento médico hasta que se recupere.
- Parcial permanente: El accidentado tiene pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- Total permanente: El accidentado sufre la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano o funciones del mismo. Se considera así a partir de la pérdida del dedo meñique.

c. Accidente mortal

Sucesos cuyas lesiones en el trabajador terminan produciendo su deceso.

2.2.4.2. Investigación de accidentes e incidentes

Es el proceso de identificación de las causas (circunstancias, elementos, factores y puntos críticos) que producen el accidente e incidente, con la finalidad de tomar acciones correctivas y prevenir la recurrencia de los mismos.

2.2.4.3. Causas de los accidentes

Son uno o muchos eventos relacionados de manera tal que desencadenan un accidente. Se dividen en:

a. Falta de control

Son fallas, carencias, debilidades o ausencias administrativas en la falta de una buena guía del empleador, también es la falta de una adecuada fiscalización de las medidas de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

b. Causas básicas

Dadas por factores de trabajo y personales: i) Factores de trabajo (jornadas de trabajo, métodos, ritmos, equipos, materiales, procedimientos y otros) y ii) Factor personal (limitaciones en experiencia, miedo, tensión e ignorancia en el trabajador).

c. Causas inmediatas

Dadas u ocasionadas por los actos y condiciones subestándares.

d. Condiciones subestándares

Toda condición presente en el entorno de trabajo que puede causar un accidente.

e. Actos subestándares

Toda acción o práctica incorrecta ejecutada por el trabajador que puede causar un accidente.

2.2.5. Definición de higiene industrial

(Cortés, 2000) señala a la higiene industrial como aquel conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención

frente a las enfermedades de trabajo. Sostiene, además, que los objetivos de la higiene industrial son el reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales en el trabajo y así reducir el ambiente de trabajo a condiciones higiénicas.

(Fernandez, Hernández, & Malfavón, 2003) definen a la higiene como la aplicación racional y con inventiva de las técnicas que tienen por objeto el reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que se originan en el lugar de trabajo, causantes de enfermedades e incomodidades en trabajadores o miembros de una comunidad.

Según (Montes, 1992) la higiene industrial se ocupa del estudio de los contaminantes físicos, químicos y biológicos que pueden envenenar el ambiente de trabajo, causando lesiones que podrían ser irreversibles.

Y (Chinchilla, 2002) la describe como la disciplina que tiene como objetivo la prevención de enfermedades profesionales mediante el control adecuado de los agentes químicos, físicos o biológicos presentes en el entorno laboral.

Finalmente, la higiene no sólo evita las enfermedades, sino que también procura el máximo desarrollo de los individuos y ayuda a que el hombre esté sano, fuerte y bien preparado física y mentalmente.

2.2.5.1. Agentes físicos

Representa un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar, entre los más importantes se citan (DIGESA, 2018):

- Ruido
- Vibración
- Temperatura
- Humedad
- Ventilación

- Presión
- Iluminación
- Radiaciones no ionizantes (infrarrojas, ultravioleta, baja frecuencia)
- Radiaciones ionizantes, (rayos x, alfa, beta, gama)

2.2.5.2. Agentes químicos

Sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud las personas que entran en contacto con ellas (DIGESA, 2018). Se clasifican en:

- Gaseosos
- Particulados (Polvo, humos, neblinas, nieblas o rocío).

2.2.5.3. Agentes biológicos

Constituidos por microorganismos, de naturaleza patógena, que pueden infectar a los trabajadores y cuya fuente de origen la constituye el hombre, los animales, la materia orgánica procedente de ellos y el ambiente de trabajo, entre ellos tenemos: Bacterias, virus, hongos y parásitos (DIGESA, 2018).

2.2.5.4. Agentes psicosociales

Se llaman así, a aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, y que afectan el bienestar o a la salud (física, psíquica y social) del trabajador, como al desarrollo del trabajo (DIGESA, 2018).

Entre las consecuencias de este tipo de factor se tienen:

- En el trabajador: cambios en comportamiento, alteraciones en el área cognitiva, deterioro física y

mental (problemas neurológicos, enfermedades psicosomáticas, baja motivación, estrés laboral).

- En la empresa: Ausentismo, incremento de accidentes, disminución de producción.
- En el país: Población económicamente activa con enfermedades físicas y/o alteraciones mentales o poco progreso.

2.3. **SALUD OCUPACIONAL**

2.3.1. **Generalidades**

A nivel mundial, la Salud Ocupacional es considerada columna fundamental para el desarrollo de un país, la salud ocupacional es así, una estrategia de lucha que hace frente a la pobreza y sus acciones van dirigidas a la promoción y salud de los trabajadores y a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales causadas por las condiciones de trabajo y riesgos ocupacionales en las diversas actividades económicas (DIGESA, 2018, p. 7).

La OIT estima que, en países en vías de desarrollo como el Perú, el costo anual de los accidentes y enfermedades ocupacionales está entre el 2% y 11% del Producto Bruto Interno (PBI) (DIGESA, 2018, p. 7).

En Perú, no se conoce el tamaño de la población trabajadora que se encuentre expuesta a diferentes riesgos ocupacionales y o se cuenta con estadísticas sobre enfermedades y accidentes de trabajo.

Dentro del sector Salud, de conformidad a lo dispuesto en la Ley del Ministerio de Salud, Ley N° 27657 del año 2002, son dos las instituciones que tienen competencias en salud ocupacional: el Instituto Nacional de Salud (INS) cuya misión es desarrollar y difundir la investigación y la tecnología en salud ocupacional; y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) que es el órgano técnico normativo en los aspectos de salud ocupacional a través de la Dirección Ejecutiva de Salud Ocupacional (DESO), para lo cual

coordina con los Institutos Especializados, Organismos Públicos Descentralizados de Salud, Órganos Desconcentrados y con la Comunidad Científica Nacional e Internacional.

2.3.2. **Definición de salud ocupacional**

Es el conjunto de las actividades de las Ciencias de la Salud dirigidas hacia la promoción de la calidad de vida de los trabajadores, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, asimismo, rehabilitación y readaptación laboral, y, atención de las contingencias derivadas de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales u ocupacionales, a través del mantenimiento y mejoramiento de sus condiciones de salud (DIGESA, 2018).

Las enfermedades ocupacionales se presentan de diversas formas clínicas, teniendo el mismo agente causal, cuya severidad va en incremento a las repetidas exposiciones laborales. Las vías de entrada de los agentes de riesgo ocupacional son:

- Inhalación
- Contacto cutáneo
- Ingestión

La detección o prevención oportuna de estas enfermedades profesionales son de entera responsabilidad de las empresas, por ello, la normativa peruana estableció los oportunos reconocimientos médicos iniciales y periódicos de los trabajadores y las pruebas especiales destinadas a detectar a tiempo estas alteraciones:

- Examen médico pre-ocupacional
- Examen médico periódico
- Pruebas específicas
- Examen médico de retiro o salida

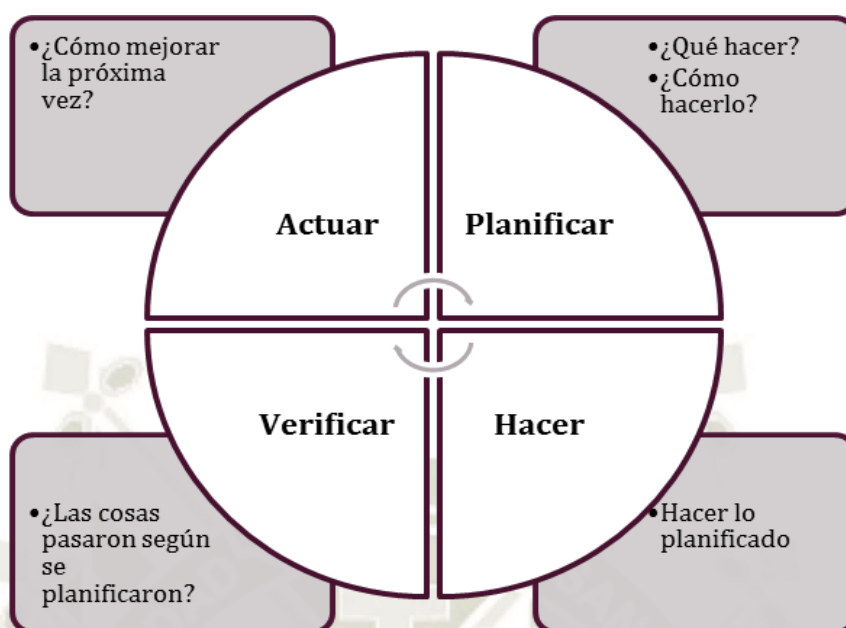
Dentro de la normativa peruana se encuentra establecido un listado de enfermedades profesionales, determinado por el Ministerio de Salud (MINSA).

- Grupo 1: Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.
- Grupo 2: Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos
- Grupo 3: Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos
- Grupo 4: Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados.
- Grupo 5: Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados.
- Grupo 6: Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos.

2.4. GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

De acuerdo a la normativa peruana, Ley 29783 y DS 005-2012, el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es un conjunto de elementos relacionados entre sí, cuya finalidad es establecer políticas, objetivos en el campo de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarias para lograr estos objetivos. Este aspecto, está bastante ligado a la responsabilidad social de la empresa, buscando mejorar las condiciones laborales, calidad de vida y promoviendo también la competitividad de la organización.

Todos los sistemas de gestión de mejora se basan en el ciclo de mejora continua propuesto por Deming, Ver Figura 3.

Figura 3: Ciclo de mejora continua


Fuente: (Carrillo, 1996)

Actualmente existen múltiples enfoques referidos a Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), aplicados a diferentes empresas de diferentes rubros, sin embargo, existe ciertos enfoques aplicados a tipos específicos de empresas o sectores económicos (Ver Tabla 2).

Tabla 2: Normas de SGSST

Norma	Aplicación	Certificable	Emisor
ILO – OSH 2001	Países y empresas	No	OIT
OHSAS 18001 ISO 45001	Empresas (Todos los sectores)	Si	Consortio de Entidades de Normalización
NOSA 5 – Estrellas	Empresas mineras y contratistas	Si	National Occupational Safety Association (NOSA)
Administración de control de pérdidas	Empresas (Todos los sectores)	Si	Der Norske Veritas (DNV)
STOP	Empresas (Todos los sectores)	No	DUPONT

Fuente: (Carrillo, 1996)

Artículo 19.- La participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales es indispensable en el SGSST

Artículo 21.- Las medidas de prevención y protección dentro del SGSST se aplican en el siguiente orden de prioridad:

- a. Eliminar los peligros y riesgos
- b. Aplicar controles de Ingeniería (Se aplican directamente en la fuente del peligro)
- c. Aplicar controles administrativos (Se aplican indirectamente en la fuente del peligro)
- d. Sustituir procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo.
- e. Emplear equipos de protección personal (EPP).

Artículo 32.- De acuerdo a la Ley 29783 y el Decreto Supremo N° 05- 2012-TR, como parte de la documentación del SGSST, el empleador debe exhibir la siguiente documentación:

- a. La política y objetivos en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- b. El Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- c. La identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus medidas de control.
- d. El mapa de riesgo.
- e. La planificación de la actividad preventiva.
- f. El Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 33.- De acuerdo a la Ley 29783 y el Decreto Supremo N° 05- 2012-TR, los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo son:

- a. Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, en el que deben constar la investigación y las medidas correctivas.
- b. Registro de exámenes médicos ocupacionales.
- c. Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos.

- d. Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.
- e. Registro de estadísticas de seguridad y salud.
- f. Registro de equipos de seguridad o emergencia.
- g. Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia
- h. Registro de auditorías.

Artículo 37.- Para establecer el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se realiza una evaluación inicial o estudio de línea de base como diagnóstico del estado de la salud y seguridad en el trabajo. Los resultados obtenidos son comparados con lo establecido en la Ley 29783 y otros dispositivos legales pertinentes, y sirven de base para planificar, aplicar el sistema y como referencia para medir su mejora continua. (Para mayor detalle ver Anexo I).

Todo SGSST parte de la identificación y control de los peligros y riesgos a los que se encuentran asociados diferentes actividades laborales. Es a partir de este análisis que se establecen las medidas de control necesarias para reducir o eliminar los riesgos. Por ende, es importante diferenciar y entender los conceptos de peligros y riesgos, según lo establecido por la Ley 29783:

2.4.1. Peligro

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

2.4.2. Riesgo

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

2.4.3. Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control (IPERC)

La identificación de riesgos, es la acción de observar, identificar, analizar los peligros o factores de riesgo relacionados con los aspectos del trabajo, ambiente de trabajo, estructura e instalaciones, equipos de trabajo como la maquinaria y herramientas, así como los riesgos químicos, físicos, biológicos y disergonómicos presentes en la organización respectivamente (Ministerio de Trabajo, 2013, p. 21).

Proceso sistemático utilizado para identificar los peligros, evaluar los riesgos y sus impactos y para implementar los controles adecuados, con el propósito de reducir los riesgos a niveles establecidos según las normas legales vigentes (Ministerio de Energía y Minas, 2016, p. 9).

La evaluación se realizará considerando la información sobre la organización, las características y la complejidad del trabajo, los materiales usados, los equipos existentes y el estado de salud de los trabajadores, valorando los riesgos existentes en función de criterios objetivos que brinden confianza sobre los resultados a alcanzar.

Actualmente existen múltiples metodologías para el análisis y evaluación de riesgos, entre ellos se tienen (Ver Tabla 3).



Tabla 3: Metodologías para el análisis y evaluación de riesgos

Metodología	Objetivo	Clasificaciones
Métodos cualitativos	Establecer la identificación de riesgos en el origen, así como la estructura y/o secuencia con que se manifiestan cuando se convierten en accidente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis histórico de riesgos ▪ Análisis preliminar de riesgos ▪ Análisis ¿Qué pasa sí? ▪ Análisis mediante listas de comprobación
Métodos cuantitativos	Evaluar la probabilidad del accidente desde el origen hasta establecer la variación el riesgo con la distancia, así como la particularización de dicha variación estableciendo los valores concretos al riesgo para los sujetos situados en localizaciones a distancias concretas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis cuantitativo mediante árboles de fallos ▪ Análisis cuantitativo mediante árboles de sucesos ▪ Análisis cuantitativo de causas y consecuencias
Método comparativo	Basarse en la experiencia previa acumulada en un campo determinado, bien como registro de accidentes previos o compilados en forma de códigos o lista de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método comparativo
Método generalizado	Proporcionar esquemas de razonamientos aplicables en principio a cualquier situación, que las convierte en análisis versátiles de gran utilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método generalizado

Fuente: Adaptado de (Ministerio de Trabajo, 2013)

Para efectos del presente estudio, se empleará el método generalizado, método 1: matriz de evaluación de riesgos 5*5 (Severidad de las consecuencias Vs Probabilidad/frecuencia), basados en la Resolución Ministerial N° 050-2013-TR y El Decreto Supremo N° 024 – 2016 – EM, el cual se describe a continuación:

Paso 1: Identificar el proceso.

Paso 2: Determinar las actividades y tareas que conforman el proceso.

Paso 3: Identificar el peligro HSEC (Health, Safety, Environment and Community – Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Comunidad).

Paso 4: Identificar el tipo de peligro:

- Peligro Físico
- Peligro Químico
- Peligro Biológico
- Peligro Ergonómico
- Peligro Psicosocial
- Peligro Mecánico
- Peligro Locativo
- Peligro Eléctrico y
- Situación Peligrosa

Paso 5: Determinar el riesgo asociado al tipo de peligro.

Paso 6: Identificar la consecuencia del riesgo o de los impactos.

Paso 7: Definir la probabilidad o frecuencia (P) y severidad (S) y a través de la matriz básica de evaluación de riesgos determinar la clasificación del riesgo (P*S).

Proceso integral de estimación de la magnitud del riesgo, determinando “Riesgos Aceptables y Riesgos No Aceptables (Significativos)” en Niveles: Alto (rojo), Medio (Amarillo) y Bajo (Verde).

Tabla 4: Matriz básica de evaluación de riesgos

SEVERIDAD	Catastrófico	5	11	16	20	23	25
	Mayor	4	7	12	17	21	24
	Medio	3	4	8	13	18	22
	Menor	2	2	5	9	14	19
	Insignificante	1	1	3	6	10	15
			A	B	C	D	E
			Muy raro	Poco probable	Podría suceder	Probable	Casi seguro
FRECUENCIA							

Nivel de Riesgo		Descripción	Plazo corrección
	Alto	Riesgo intolerante, requiere control inmediato. De no controlarse el peligro, parar labores	0 - 24 horas
	Medio	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si acción se puede ejecutar de manera inmediata	0 - 72 horas
	Bajo	Este riesgo puede ser tolerable	1 mes

CRITERIOS			
SEVERIDAD	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva
Mortalidad (Mayor)	Una mortalidad. Estado vegetal	Pérdidas por monto entre US\$ 10001 y US\$ 100000	Paralización del proceso de más de 1 semana a 1 mes
Pérdida permanente (Medio)	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas	Pérdida por un monto entre US\$ 5001 y US\$ 10000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana
Pérdida temporal (Menor)	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica	Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1000 y menor a US\$ 5000	Paralización de 1 día
Pérdida menor (Insignificante)	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves	Pérdida por monto a US\$ 1000	Paralización menor a 1 día

CRITERIOS		
PROBABILIDAD	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición
Común (Muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia	Muchas (6 o más) personas expuestas
Ha sucedido (Probable)	Sucede con frecuencia	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día

Posible (Podría suceder)	Sucede ocasionalmente	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente
Raro que suceda (Poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente
Imposible que suceda (Muy raro)	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Fuente: Adaptado de (Ministerio de Energía y Minas, 2016)

Paso 8: Identificar y describir las medidas de control actuales que pueden ser: eliminación, sustitución, ingeniería o aislamiento, control administrativo o equipo de protección personal (EPP) (Ver Tabla 5).

Tabla 5: Jerarquía de controles – orden de prioridad

Jerarquía de Controles - Orden de Prioridad	
1	Eliminación
2	Sustitución
3	Ingeniería / Aislamiento
4	Control Administrativo
5	EPP básico o especial

Fuente: Adaptado de (Ministerio de Energía y Minas, 2016)

Paso 9: Definir nuevamente la probabilidad o frecuencia (P) y severidad (S) y a través de la matriz básica de evaluación de riesgos determinar la clasificación del riesgo ($P \times S$) luego de aplicar los controles (Ver Tabla 4). Considerar que, la severidad (S) se mantiene, es decir, si fuese permanente “3”, luego de los controles, sigue siendo 3. El aspecto que disminuye es la frecuencia o probabilidad.

Paso 10: Finalmente, especificar las acciones de control adicional.

2.4.4. Mapa de riesgos

De acuerdo a los objetivos del presente estudio como parte de la documentación para la empresa, también se considerará la referente al mapa de riesgos.

(Ministerio de Trabajo, 2013) cita que mapa de riesgos es:

En el empleador u organización: Es un plano de las condiciones de trabajo, que puede emplear diversas técnicas para identificar y localizar los problemas y las acciones de promoción y protección de la salud de los trabajadores en la organización del empleador y los servicios que presta.

A nivel nacional: Compendio de información organizada y sistematizada geográficamente a nivel nacional subregional sobre las amenazas, incidentes o actividades que son valoradas como riesgos para la operación segura de una empresa u organización (p. 32).

(Ministerio de Trabajo, 2013) refiere:

Es una herramienta participativa y necesaria para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes, incidentes peligrosos, otros incidentes y enfermedades ocupacionales en el trabajo (p. 34).

¿Para qué sirve?

- Facilitar el análisis colectivo de las condiciones de trabajo.
- Como apoyo a las acciones recomendadas para el seguimiento, control y vigilancia de los factores de riesgo.

¿Cómo se elabora el mapa de riesgos?

- Elaborar un plano sencillo de las instalaciones de la empresa, entidad pública o privada ubicando los puestos de trabajo, maquinarias o equipos existentes que generan riesgo alto.
- Asignarle un símbolo que represente el tipo de riesgo.

- Asignar un símbolo para adoptar las medidas de protección a utilizarse.

Recopilación de información:

- Identificación
- Percepción de los riesgos
- Encuestas: sobre los riesgos laborales y las condiciones de trabajo.
- Lista de Verificación que pueden encontrarse en determinado ámbito de trabajo.

Simbología a utilizar:

Norma Técnica Peruana NTP 399.010 - 1 Señales de Seguridad, en la que se establecen los colores, colores de contraste, símbolos, formas geométricas y significado de las señales de seguridad.

a. Los colores de la señal de seguridad

Indicados en la Tabla 6, donde se presentan los colores y el significado.

Tabla 6: Significado general de los colores de seguridad

Colores empleados en señales de seguridad	Significado y finalidad
ROJO	Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios
AZUL	obligación
AMARILLO	Riesgo de peligro
VERDE	Información de emergencia
El color AZUL se considera como color de seguridad únicamente cuando se utiliza en forma circular	

Fuente: (NTP 399.010-1, 2012)

b. Los colores de contraste

Los colores de contraste, usados para destacar más el color de seguridad fundamental (Ver Tabla 7).

El blanco, como contraste para el rojo, azul y verde

El negro, como contraste para el amarillo.

Tabla 7: Colores de contraste

Colores empleados en señales de seguridad	Color de contraste
ROJO	BLANCO
AZUL	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
VERDE	BLANCO

Fuente: (NTP 399.010-1, 2012)

c. Símbolos


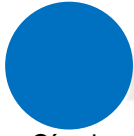
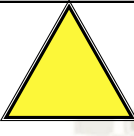




Como complemento de las señales de seguridad se usarán una serie de símbolos en el interior de las formas geométricas definidas.

La presentación de los símbolos debe ser lo más simple posible y deben eliminarse los detalles que no sean esenciales y su dimensión debe ser proporcional al tamaño de la señal a fin de facilitar su percepción y comprensión.

d. Formas geométricas y significado de las señales de seguridad

Las formas geométricas, significado, colores de seguridad y contraste de las señales de seguridad, así como ejemplos de uso para los citados colores, están indicadas en la Tabla 8.

Tabla 8: Forma geométrica y significado general

Forma geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste	Color de pictograma	Ejemplo de uso
 Círculo con diagonal	Prohibición	Rojo	Blanco	Negro	Prohibido fumar Prohibido hacer fuego Prohibido el paso de peatones
 Círculo	Obligación	Azul	Blanco	Blanco	Use protección ocular Use traje de seguridad Use mascarilla
 Triángulo equilátero	Advertencia	Amarillo	Negro	Negro	Riesgo eléctrico Peligro de muerte Peligro de ácido corrosivo
 Cuadrado  Rectángulo	Condición de seguridad Rutas de escape Equipos de seguridad	Verde	Blanco	Blanco	Dirección que debe seguirse Punto de reunión Teléfono de emergencia
 Cuadrado  Rectángulo	Seguridad contra incendios	Rojo	Blanco	Blanco	Extintor de incendio Hidratante incendio Manguera contra incendios

Fuente: (NTP 399.010-1, 2012)

2.5. TERMINOLOGÍA

Accidente

Suceso imprevisto que altera la marcha normal o prevista de las cosas, especialmente el que causa daños a una persona o cosa (DIGESA, 2018).

Enfermedad profesional

Una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad (DIGESA, 2018).

Factores de riesgo

Agentes de naturaleza física, química, biológica o aquellas resultantes de la interacción entre el trabajador y su ambiente laboral, tales como psicológicos y ergonómicos, que pueden causar daño a la salud. Denominados también factores de riesgos ocupacionales, agentes o factores ambientales (DIGESA, 2018).

Incidente laboral

Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios (DIGESA, 2018).

Mapa de riesgos

Consiste en la descripción gráfica y en la planta, de la presencia de factores de riesgo en las instalaciones de una empresa y mediante simbología previamente definida (DIGESA, 2018).

Manufactura

El término manufactura deriva de las palabras latinas manus (manos) y factus (hacer); esta combinación de términos significa hacer con las manos (Groover, 1997).

Metales ferrosos

Basados en el hierro; el grupo incluye al acero y el hierro colado; comprendiendo el grupo de materiales comerciales más importantes y comprende más de las tres cuartas partes del tonelaje de metal usado en el mundo (Groover, 1997).

Metales no ferrosos

Comprenden los otros elementos metálicos y sus aleaciones que no contiene hierro en cantidades apreciables. Importantes metales no ferrosos incluyen al

aluminio, cobre, plomo, níquel, estaño, titanio y zinc y aleaciones como el latón (Groover, 1997).

Peligro

Amenaza de accidente o de daño para la salud (DIGESA, 2018).

Responsabilidad social

Es la responsabilidad que pueden cultivar las personas, instituciones, empresas, para promover el bienestar integral de la sociedad en su conjunto, local o globalmente. Constituye una actitud basada en valores, una manera de ser y de actuar (DIGESA, 2018).

Riesgo ocupacional

Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión (DIGESA, 2018).

Salud

Es un derecho fundamental que significa no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedad, sino también de los elementos y factores que afectan negativamente el estado físico o mental del trabajador y están directamente relacionados con los componentes del ambiente de trabajo (DIGESA, 2018).

Trabajador

Toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta propia y los trabajadores de las instituciones públicas (DIGESA, 2018).

2.6. NORMAS VIGENTES EN PERÚ

Las principales normas legales y reglamentarias son:

- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, del 24-04-2012.

- Ley N° 30222 que modifica la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783.
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR, Reglamento de la Ley N° 30222.
- Decreto Supremo N° 010-2014-TR, aprueban normas complementarias para la adecuada aplicación de la única disposición complementaria transitoria de la Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley de seguridad y Salud en el Trabajo, del 19-09-2014.
- Decreto Supremo N° 012-2014-TR, que aprueba el registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
- Resolución Ministerial N° 148-2012-TR, guía para el proceso de elección de los representantes de los trabajadores ante el comité.
- Decreto Supremo N° 014-2013-TR, Registro de Auditores Autorizados para la Evaluación Periódica del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución Ministerial N° 374-2008-TR, aprueba listado de agentes físicos, químicos, biológicos, disergonómicos y psicosociales que afectan a la madre gestante, feto o al embrión.
- Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, aprueba norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.
- Resolución Ministerial N° 050-2013-TR, aprueba formatos referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución Ministerial N° 082-2013-TR, aprueba el sistema simplificado de registros del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para Mypes.
- Ley 28806, Ley General de Inspección de Trabajo

Cabe mencionar que según lo establecido por la Ley 29783 y según lo especificado en el artículo 48 del Decreto Supremo N° 001-2018-TR, que modifica el reglamento de la ley general de la inspección del trabajo, se establece los criterios a considerar para el cálculo del monto de las sanciones

al no cumplir los lineamientos en torno a la Seguridad y Salud en el Trabajo (Ver Tabla 9).

Tabla 9: Criterio de sanciones

Microempresa										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
Leves	0.045	0.05	0.07	0.08	0.09	0.11	0.14	0.16	0.18	0.23
Graves	0.11	0.14	0.16	0.18	0.20	0.25	0.29	0.34	0.38	0.45
Muy grave	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.41	0.47	0.54	0.61	0.68
Pequeña empresa										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1 a 5	6 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 99	100 y más
Leves	0.09	0.14	0.18	0.23	0.32	0.45	0.61	0.83	1.01	2.25
Graves	0.45	0.59	0.77	0.97	1.26	1.62	2.09	2.43	2.81	4.50
Muy grave	0.77	0.99	1.28	1.64	2.14	2.75	3.56	4.32	4.95	7.65
No MYPE										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1 a 10	11 a 25	26 a 50	51 a 100	101 a 200	201 a 300	301 a 400	401 a 500	501 a 999	1,000 y más
Leves	0.23	0.77	1.10	2.03	2.70	3.24	4.61	6.62	9.45	13.50
Graves	1.35	3.38	4.50	5.63	6.75	9.00	11.25	15.75	18.00	22.50
Muy grave	2.25	4.50	6.75	9.90	12.15	15.75	20.25	27.00	36.00	45.00

Fuente: (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2018)

Nota: Unidad de medida - Unidad Impositiva Tributaria (UIT)

3. CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El presente capítulo tiene por objeto describir la empresa en estudio, Alumin Perú S.A.C. a fin de proporcionar información acerca de su perfil, estrategias, operaciones, organización y productos.

3.1. LA EMPRESA DE ESTUDIO

Alumin Perú fue fundada en 1999 por capitales peruanos con servicio completo como procesador de aluminio, distribuidor y exportador de aluminio, discos, plaquetas, lingotes, bobinas y planchas. Provee una extensa gama de productos de aluminio a una vasta red de fabricantes y manufactureros.

Las instalaciones de procesamiento de Alumin Perú, proporcionan las herramientas necesarias para apoyar a sus clientes con servicio y calidad sin par.

De acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), la empresa posee el código de clasificación (Ver Tabla 10).

Tabla 10: Actividades económicas

CIIU	Actividad
Principal - CIIU 2432	Fundición de metales no ferrosos
Secundaria 1 – CIIU 2599	Fabricación de otros productos de metal NCP

Fuente: (SUNAT, 2018)

Tabla 11: CIIU - Revisión

CIIU	Actividad
Sección:	C – Industrias Manufactureras
División:	24 Fabricación de metales comunes
Grupo:	243 Fundición de metales
Clase:	2432
Descripción:	Esta clase comprende las siguientes actividades: fundición de productos semielaborados de aluminio, magnesio, titanio, zinc, etcétera; fundición de piezas de metal ligero; fundición de piezas de metal pesado; fundición de piezas de metales preciosos; y fundición a presión de piezas de metales no ferrosos.

Fuente: (INEI, 2010)

3.1.1. **Misión**

Alumin Perú S.A.C. desea consolidarse como una empresa sólida del país compartiendo su filosofía de trabajo y de esta manera convertirse en un socio estratégico dentro del mercado nacional (Alumin Perú S.A.C., 2018)

3.1.2. **Visión**

Ser reconocidos como la primera empresa especializada a nivel nacional en la venta de discos y planchas de aluminio; brindando servicios con los más altos estándares de calidad y el cuidado al Medio Ambiente (Alumin Perú S.A.C., 2018)

3.1.3. **Valores**

- Calidad
Superioridad o excelencia de los productos ofertados
- Puntualidad
Cumplimiento con plazos de entrega y otras responsabilidades con clientes internos y externos
- Responsabilidad social
Fomento de empleo en la industria del reciclaje e interés por ejecutar actividades más seguras y amigables con el entorno
- Trabajo en equipo
Trabajo organizado entre las partes; logística, administración, operación y ventas.
- Honestidad
Productos buenos a precios razonables que garanticen ganancias justas.

3.1.4. **Estructura organizacional**

La empresa Aluminios Laminados S.A.C., inicialmente se conformó como una empresa dedicada solo a la fundición y comercialización de productos de aluminio (discos, plaquetas y lingotes). Dado el incremento del capital, la empresa adquirió recientemente maquinaria y amplió sus instalaciones para los procesos de laminado de los

productos fundidos, es decir, ampliaron su actividad empresarial a fundir y laminar el aluminio.

La empresa en general cuenta con 18 trabajadores, dependiendo de las temporadas altas cuenta con prestadores de servicios (Ver Tabla 12).

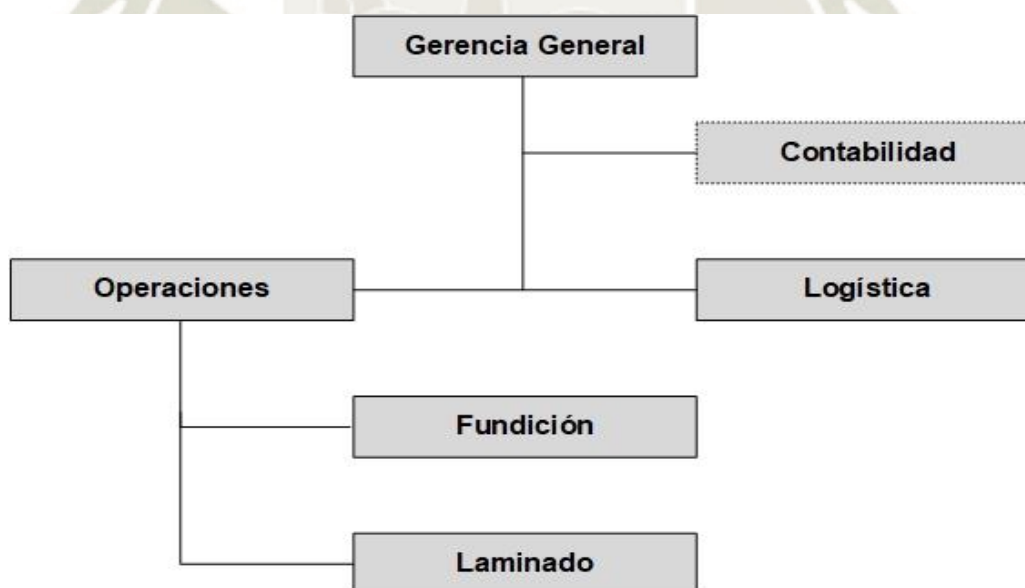
Tabla 12: Cantidad de trabajadores totales

Áreas	Cantidad de trabajadores
Operaciones	15
Administración	3

Fuente: (Alumin Perú S.A.C., 2018)

Cabe mencionar que la empresa terceriza las tareas de contabilidad. Respecto a área de operaciones está conformada por las secciones de fundición y laminado tal y como muestra el la Figura 4.

Figura 4: Organigrama Aluminio Laminado del Perú S.A.C.



Fuente: (Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018)

En la Tabla 13, se detallan las funciones y responsabilidades de los principales puestos administrativos de la empresa en estudio.

Tabla 13: Puesto y funciones del área administrativa

Puesto	Funciones
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> Control, dirección y coordinación de las actividades totales de la empresa (administrativa y operativa) para garantizar su buen funcionamiento. Analizar el volumen de ventas, costos y utilidades. Coordina el aprovisionamiento, pidiendo cotizaciones a diferentes proveedores, realizando y da seguimiento a pedidos Realizar pagos por diferentes conceptos, tales como: pagos a proveedores, pagos de servicios, salarios y otras asignaciones especiales. Selecciona al personal necesario considerando las necesidades de la empresa y las competencias. Control y registro de ingresos monetarios.
Contador	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de las planillas de trabajadores, gratificaciones, beneficios sociales y otros. Elaborar las declaraciones de Impuestos sobre Ventas, Impuestos sobre la Renta, etc. Declaraciones mensuales y anuales.
Jefe de Logística	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar de forma óptima el aprovisionamiento y la planificación, es decir, la logística interna. Coordinar y controlar las funciones en la cadena de suministro. Optimizar el transporte; reducir costes, plazos e itinerarios de entrega Gestionar y planificar las actividades de compras, producción, transporte, almacenaje y distribución.
Jefe de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> Recepción de plaquetas de aluminio. Despacho de productos. Controlar el buen uso de los equipos por parte de sus operarios. Adiestrar al personal en caso de situaciones de emergencias y accidentes. Inspeccionar que los trabajadores utilicen el equipo de protección personal. Programación de la producción diaria.

Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018

En cuanto al área operativa, los trabajadores encargados de la fundición solo tienen turnos diurnos, en cambio los operarios encargados del área de laminado tienen turnos diurnos y nocturnos (Ver Tabla 14).

Tabla 14: Horario de trabajo

Días	Horario
De lunes a viernes	7:00 a.m. a 17:00 p.m.
Sábados	13:00 p.m. a 19:00 p.m.

Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018

La edad de los trabajadores oscila entre los 21 y 40 años, sin tomar en cuenta a los dueños y fundadores de la empresa, el operario más antiguo cuenta con 15 años de servicio, los demás trabajadores vienen laborando entre 3 a 12 años.

En cuanto a los grados de instrucción, la mayoría de los operarios cuentan con instrucción secundaria, sin haber realizado alguna carrera técnica.

La contratación de los operarios (maestros y ayudantes) se realiza por recomendaciones de algún operario que labora o dejó de laborar en la empresa, que anteriormente se haya desenvuelto en la manufactura de aluminio o similares.

Una vez incorporado un operario, se le da una inducción a cargo del maestro y el administrador, indicándole su puesto, la forma de trabajo, los cuidados para el manejo de cada máquina, los riesgos existentes y se le entrega la indumentaria de trabajo.

En cuanto a la capacitación que brinda la empresa a sus operarios, se realiza una vez al año, dependiendo la carga de trabajo que se tenga, normalmente la capacitación es programada en periodos de baja producción, meses de diciembre a febrero.

3.2. EL PRODUCTO

Categorizados en productos procesados (sometidos a procesos de manufactura) y productos terminados (productos importados y comercializados).

3.2.1. **Productos procesados**

Son denominados procesados debido a que la empresa es la que con sus recursos intervienen en su proceso de formación.

3.2.1.1. **Plaquetas**

Entre los productos principales y pioneros de la empresa en estudio, están las plaquetas de aluminio. Obtenido del proceso de fundición, producto de la mezcla uniforme de aluminio primario, chatarra de aluminio e insumos.

Posee una gran resistencia a la corrosión, dureza y alta conductividad térmica y eléctrica.

Los tipos de plaquetas de aluminio varían de acuerdo al peso: 6 Kg, 8 Kg, y 10 Kg.

En cuanto a los usos, en la empresa, es utilizado para el proceso de laminado, continuando con la cadena productiva, y se vende a otras empresas: laminados, fundidoras, minería, metalmecánicas, etc. Destinado posteriormente a la industria de la construcción, automotriz, menaje, embalaje y otros.

Figura 5: Plaqueta de aluminio



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018

3.2.1.2. **Lingotes**

Otro de los productos procesados son los lingotes de aluminio, producto que es obtenido del proceso de fundición de aluminio primario, chatarra de aluminio e insumos.

Posee una gran resistencia a la corrosión, dureza y alta conductividad térmica y eléctrica.

Existe solo un tipo de lingote de aluminio, el de 10 Kg.

Respecto a los usos, dentro de la empresa, este ya no es sometido a procesos posteriores como es el laminado, el destino es su comercialización a empresas fundidoras de otros metales, minería y otros, principalmente para su participación en procesos de aleaciones.

Figura 6: Lingotes de aluminio



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018

3.2.1.3. Discos

Los discos de aluminio, son productos procesados inicialmente con el proceso de fundición (plaquetas) y que posteriormente por medio del proceso de laminado son convertidos en discos de diferente espesor y diámetro.

Posee gran durabilidad, resistencia, excelente capacidad de conducción de calor y no retiene olores.

Respecto a su uso, son usados principalmente en la industria del menaje, teniéndose como principales clientes a empresas fabricantes de ollas y todo tipo de utensilios de cocina.

Como se observa en la Figura 7, puede observarse su color brillante, debido a su proceso de laminado

Figura 7: Discos de aluminio laminado



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018

3.2.1.4. Planchas

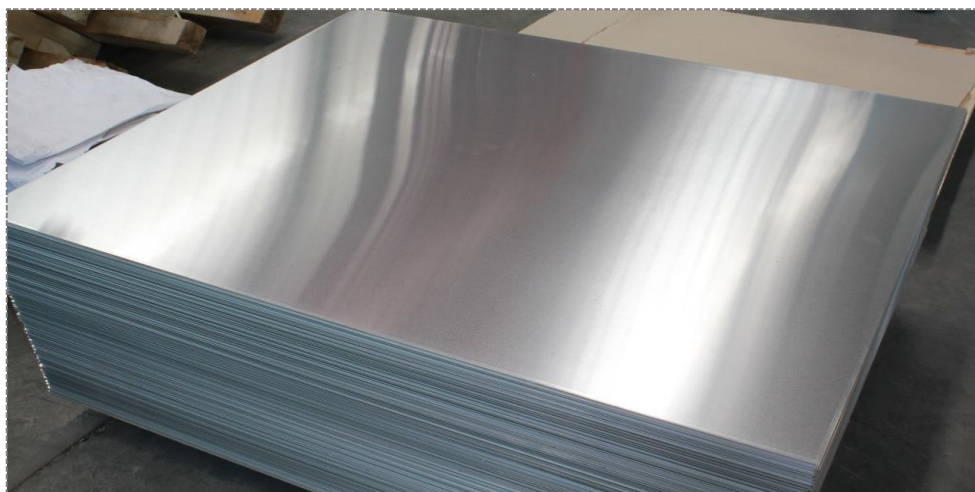
Las planchas de aluminio, son productos procesados que inicialmente fueron concebidos como plaquetas de aluminio, previamente fundidas, y que, sometidas a cierto tipo de laminado, fueron convertidas en planchas (Ver Figura 8).

Posee gran ligereza y resistencia.

Respecto a su uso, son usados principalmente en la industria de la construcción, manufactura, transporte y otros.

Como se observa en la Figura 8, puede observarse su color brillante, debido a su proceso de laminado

Figura 8: Planchas de aluminio laminado



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018

3.2.2. Productos terminados

Son todos aquellos productos que la empresa importa de países como Argentina, Brasil e Italia. Productos involucrados en la cadena de fundición de distintos metales.

3.2.2.1. Crisoles

Comercializan los crisoles o recipientes de fundición, también utilizados en sus procesos de fundición, en distintas capacidades desde 60 Kg. hasta 300 Kg.

Figura 9: Crisol tipo B



Fuente: Corona Candinhos, 2018

También comercializan un tipo de cemento llamado también tierra refractaria, usado para hacer reparaciones en las urnas de los hornos.

Figura 10: Tierra refractaria o cemento



Fuente: Corona Candinhos, 2018

3.2.2.2. Insumos para la fundición

Dentro los insumos están:

- Desescoriantes
- Desgasificantes
- Afinadores
- Pintura grafito

Utilizados dentro de la industria de la fundición para purificar las impurezas del aluminio y para la mejora del proceso de moldeo.

Figura 11: Insumos para la fundición



Fuente: Corona Candinhos, 2018

3.2.2.3. Bobinas

Comercializado principalmente a clientes dedicados al sector electricidad. Son comercializados por metros.

Figura 12: Bobinas de aluminio



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018

3.3. SERVICIOS

Un aspecto que la empresa sabe aprovechar son el conjunto de recursos que posee: instalaciones, equipos, maquinaria, personal, conocimientos y experiencias., los cuales le permiten brindar servicios de fundición y laminado para otras empresas, de acuerdo a las especificaciones de cada cliente.

3.4. **PROCESO DE PRODUCCIÓN**

El proceso de producción de Aluminios Laminados del Perú S.A.C., se resume en la Figura 13, en el que se describe de forma general, el inicio y fin de su proceso:

- a. Recepción y almacenaje de materia prima
- b. Caracterización de chatarra
- c. Fundición de aluminio
- d. Almacenamiento del aluminio secundario
- e. Destroncado
- f. Laminado y cortado
- g. Prensado
- h. Almacenamiento de productos terminados

Para ello la empresa cuenta con la maquinaria, equipos, instalaciones, capacidad financiera y el recurso humano idóneo, el cual se pondrá en evidencia mediante la elaboración del mapa de procesos general y del proceso de fundición de la empresa en estudio considerado en los anexos.

Figura 13: Diagrama general del proceso productivo de Aluminios Laminados del Perú



4. CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DEL PROCESO DE FUNDICIÓN

El presente capítulo tiene por objeto la realización del diagnóstico del proceso de fundición en la empresa Alumin Perú S.A.C., para ello se realizará un análisis del proceso, los equipos que intervienen, la materia prima y los insumos que se utilizan, el personal que interviene y la descripción de las instalaciones.

4.1. ALUMINIO

El material no ferroso del que se viene haciendo referencia en el desarrollo del presente trabajo es el Aluminio (Al), y pertenece a la categoría de metales no ferrosos y dentro de la categoría de ligeros, ya que en su composición no existe ni una mínima cantidad de hierro tal y como si sucede con el acero que tienen porcentajes de hierro. De igual forma, se considera también como no ferrosos a las aleaciones que no contienen hierro. Algunos ejemplos de materiales no ferrosos son el latón, cobre, níquel, magnesio, estaño, entre otros.

El Aluminio está presente en los diferentes rubros de la industria dadas sus múltiples características como:

- Es ligero e inoxidable al aire, dado que forma una película muy fina de óxido de aluminio (Al_2O_3) que lo protege. Haciéndolo inerte a los ácidos mas no a los álcalis.
- Buen conductor de energía eléctrica y calor, solo es superado por el cobre. Es muy usado para conducir energía eléctrica en cables de alta tensión por su bajo peso.
- Es dúctil y muy maleable, con baja o escasa resistencia mecánica.
- Material muy electropositivo y extremadamente reactivo
- Las aleaciones del aluminio consiguen punto muy elevados de resistencia mecánica, hasta los 690 MPa.

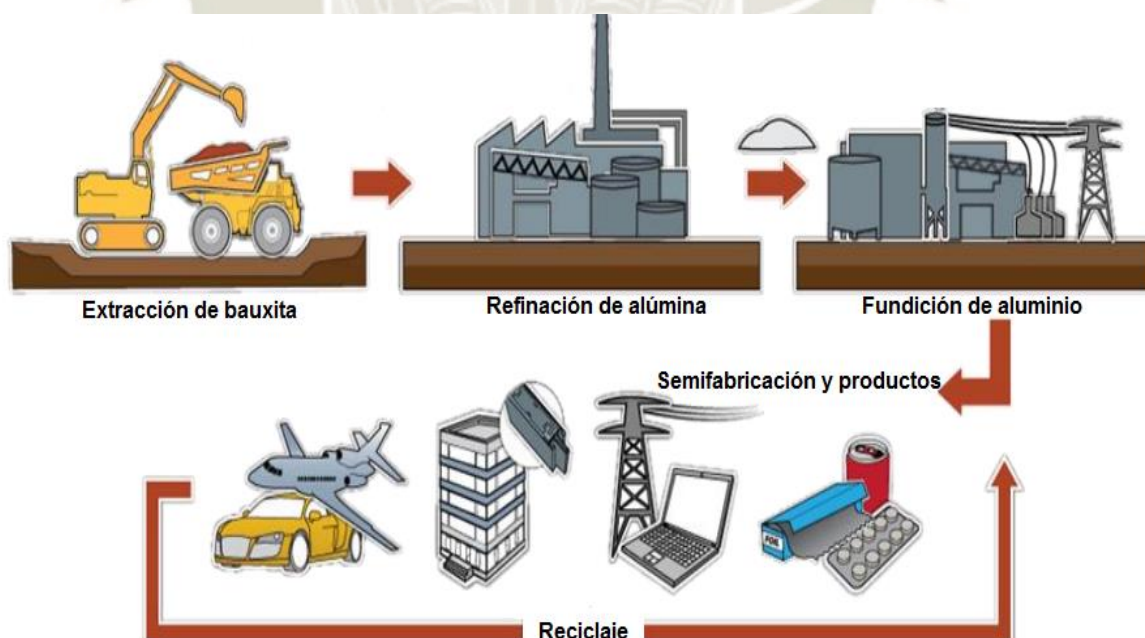
Las características principales del aluminio

Densidad	2700 Kg/m ³ a 20 °C
Punto de fusión	660 °C
Resistividad	0.026 W.mm ² /m
Resistencia a la tracción	10 – 20 Kg/mm ²
Alargamiento	50%
Punto de ebullición	2519°C
Color	Plateado - blanco

Fuente: Martín, 2015

El aluminio se produce a través de dos rutas diferentes: la producción de aluminio primario (metalúrgica primaria) a partir del mineral de bauxita y aluminio reciclado (metalúrgica secundaria) a partir de la fundición de chatarra y productos de aluminio usados. Y es precisamente que, en la primera etapa de la línea de producción de la empresa en estudio, se obtienen los lingotes y plaquetas de aluminio, que únicamente difieren en los pesos ya que la composición es la misma, ver Figura 14.

Figura 14: Proceso cíclico de obtención del aluminio

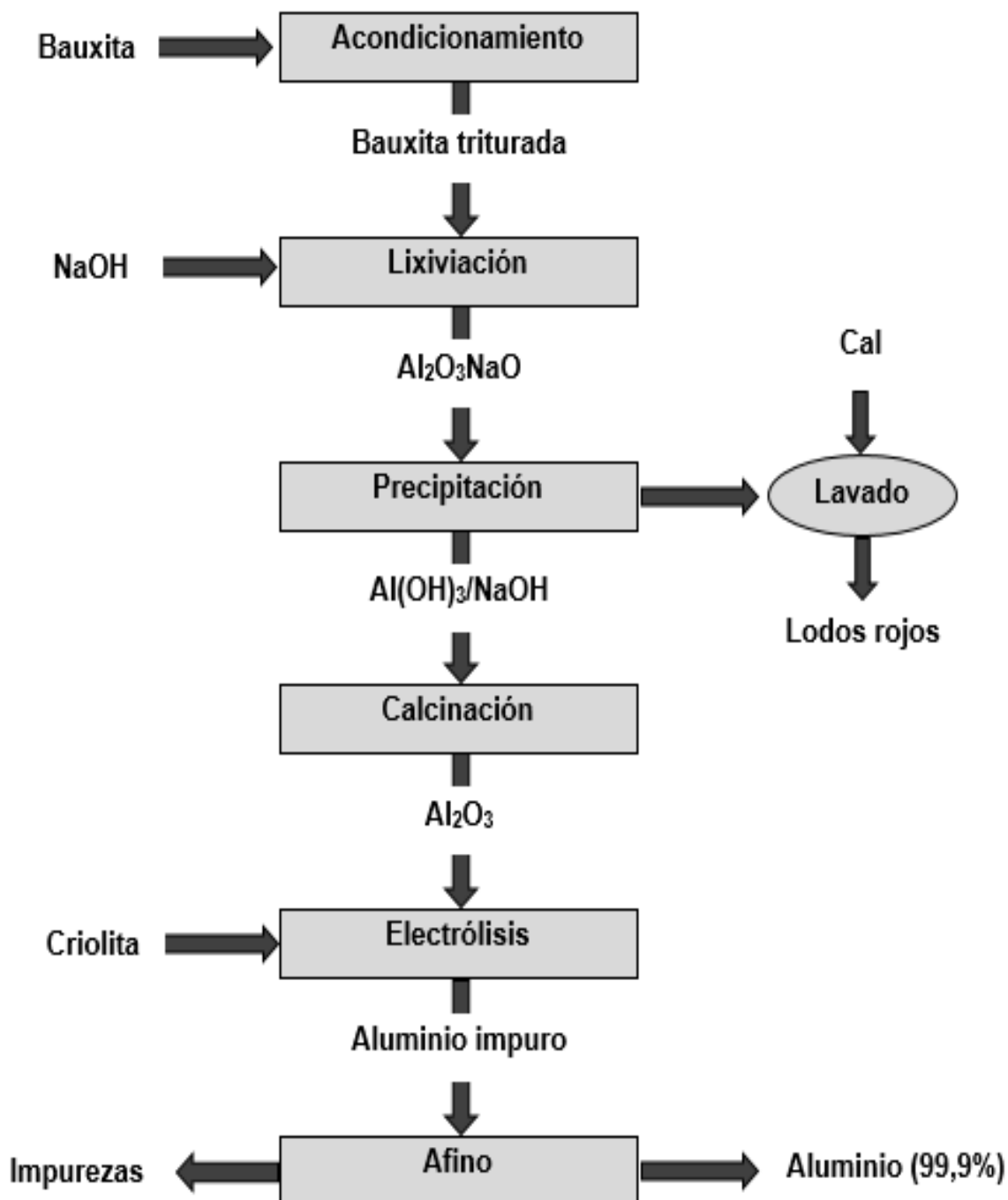


Fuente: Martín, 2015. Elaboración propia

La metalúrgica primaria del aluminio se da con la extracción de la bauxita en minas de depósito abierto, que es triturado para obtener la uniformidad del

material. Por medio del proceso de refinado se obtiene la alúmina, siendo éste ya un material comercial de aluminio con que se obtienen lingotes, pastillas, barras, plaquetas y otras formas por medio del proceso de fundición, ver Figura 15.

Figura 15: Esquema general de la producción del aluminio primario



Fuente: Martín, 2015. Elaboración propia

Cabe mencionar que la obtención del aluminio primario, a partir de la bauxita, precisa demasiada energía y que hoy en día sigue utilizándose las dos terceras partes del aluminio producido debido a que este material puede ser reciclado indefinidamente sin comprometer ninguna de sus propiedades o la calidad.

En cuanto a la metalúrgica secundaria es que proporciona importantes beneficios a través del reciclaje, como el ahorro de 95% de la energía que se necesitará para hacer el nuevo metal.

El aluminio primario va a parar a distintas industrias que las someten a procesos de manufactura para la elaboración de diferentes artículos, construcción, transporte, envases, electricidad, aeronáutica, industria alimenticia, entre otros. Su ciclo de vida inicia con la fabricación de artículos, su distribución, comercialización, consumo, reciclaje, planta de clasificación, fundición, manufactura y así se inicia nuevamente.

Dentro de la empresa en estudio y dentro del proceso de fundición se obtienen dos productos tal y como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15: Productos obtenidos por medio del proceso de fundición

Plaquetas de aluminio	6 Kg
	8 Kg
	10 Kg
Lingotes	10 Kg

Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018. Elaboración propia

Es de suma importancia la pureza que tengan los productos de la empresa en cuanto a contenido de aluminio, tal y como se muestra en el Anexo F y Anexo G, los productos no están libres de contener otros materiales como silicio, cobre, magnesio, níquel, cromo, zinc y otros más en proporciones que no sumen más del 0.5%. Los estándares indican que, si trata de aluminio obtenido por medio de la metalurgia secundaria, su concentración en aluminio en los productos no deberá ser menor a 99.5%, a fin de garantizar la calidad del material.

4.2. **LOS MATERIALES E INSUMOS**

4.2.1. **Materiales**

Existen innumerables tipos de chatarra de aluminio: perfiles, radiador, cárter, persiana, latas, foil, aros de llantas, virutas y muchos otros más, que por lo general contienen aleaciones con algún otro metal, por lo que para la empresa en estudio no se utilizan, debido a que suponen otros procesos adicionales y más complejos. Como se observa la Tabla 16, es la lista de chatarra con las que se trabaja y las que se adquieren como materia prima para el proceso de fundición, el cable de aluminio es el considerado como el de mayor pureza, superando el 99.7%.

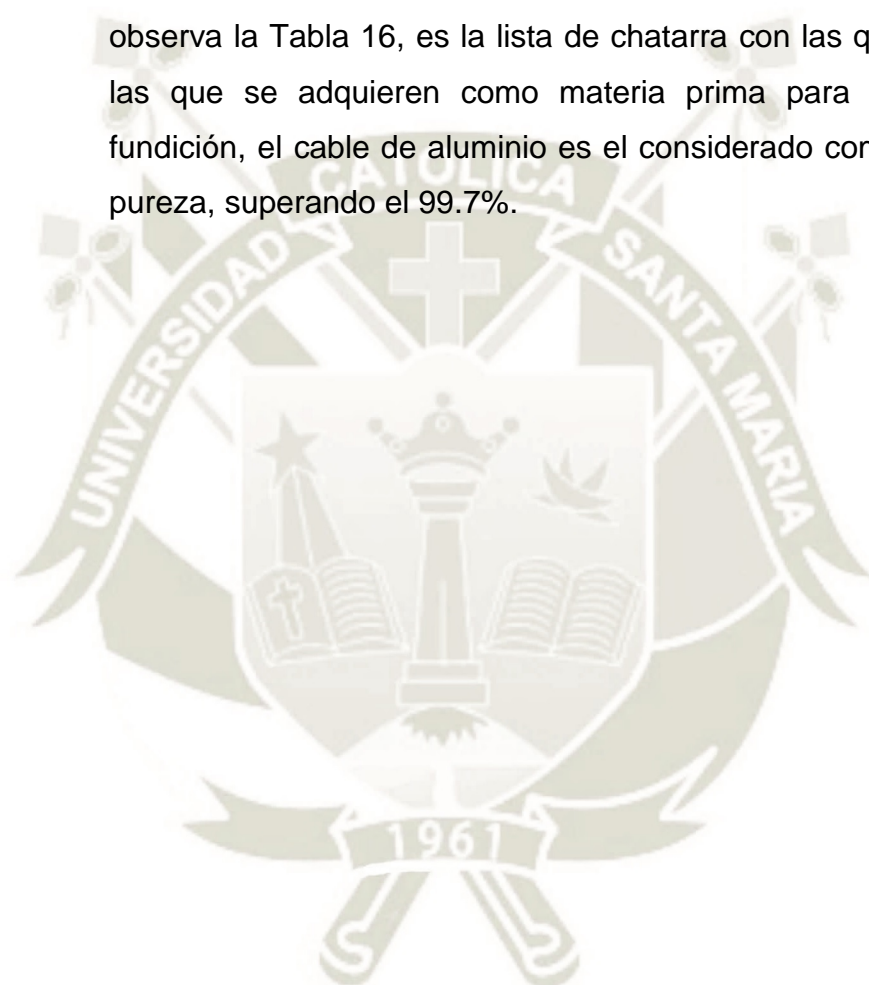






Tabla 16: Tipos de chatarra utilizados en el proceso de fundición

Tipos de chatarra		Origen	Especificaciones
Aluminio cable limpio		Utilizado en la industria eléctrica, cables de alta tensión	Cables de aluminio no quemados ni aleados y sin recubrimiento, libres de grasas y aceite.
Litografía		Metal utilizado en la industria de las artes gráficas	Laminas litográficas nuevas o usadas, libres de papel, plástico u otros.
Aluminio recortes		Proveniente de los procesos de laminado	Recortes de aluminio sin laca, sin pintura o cualquier otro recubrimiento, libres de tierra, grasa
Aluminio cacharro		Procedente de utensilios de uso cotidiano: ollas, sartenes, cacerolas, etc.	Chatarra de aluminio viejo en bruto o pintado.

Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018. Elaboración propia

4.2.2. Insumos

Para el proceso de fundición, los insumos que se utilizan vienen a ser tres: afinador, desescoriante y desgasificante.

a. **Afinador**

Viene a ser un producto de color blanco, compuesto por titanio y boro, cuya función es liberar núcleos de dispersión fina directamente en la masa de aluminio y liberar así agentes dañinos

del aluminio como son el litio, calcio y sodio. Para así poder afinar el grano del aluminio, pulir, suavizar, es decir, darle finura al grano de aluminio que se notará en una superficie uniforme y libre de grumos o granos. Aumentando de igual forma la fluidez del aluminio haciendo más fácil la extrusión de perfiles, barras, platinas, etc.

Figura 16: Pastilla afinadora



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018.

b. Desescoriente

Producto químico de color blanco en polvo, que posee propiedades oxidantes que, estando presente en la colada, toma al magnesio y la transforma en óxido de magnesio, que al poseer menor densidad terminará flotando en la superficie del caldo, formando la escoria.

En palabras más sencillas y concisas:

- Ayuda a remover el óxido que pueda acumularse en las paredes del crisol
- Ayuda a minimizar la cantidad de aluminio presente en la escoria
- Agiliza la eliminación de la escoria

Figura 17: Polvo desescoriante



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018.

c. Desgasificante

Insumo químico cuya función radica en eliminar el hidrógeno presente en el aluminio por medio de la liberación de cierta cantidad de gas de nitrógeno.

No genera gases tóxicos para la salud ni es perjudicial para el medio ambiente.

Pastilla desgasificante



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018.

4.2.3. Otros aditivos

a. **Pintura refractaria**

Diseñada para recubrir las herramientas utilizadas en el proceso de fundición de aluminio como cucharas, campanas y otros que permiten retirar la escoria. Actúa como una barrera refractaria y desmoldante entre el metal fundido y las herramientas de trabajo.

- Es soluble en agua
- Prolonga la vida útil de las herramientas de trabajo
- Evita contaminaciones con hierro al baño de aluminio
- No es contaminante, ya que no daña de forma significativa el ambiente o a las personas.

Figura 18: Pintura refractaria



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018.

b. **Combustible**

Para el proceso de la empresa, dado el tipo de horno que se utiliza, el combustible utilizado es el llamado combustible bunker o residual. Mencionando primero que existen dos tipos básicos de combustibles marinos: destilado y residual (o pesado o combustible bunker). Los combustibles destilados, como su nombre lo indica están compuestos de fracciones de petróleo que son separados en una refinería por procesos de ebullición, llamado destilación. El combustible residual es la fracción que no hierve, a veces llamado como “alquitrán”.

Es usado dentro del proceso dado los costos bajos que éstos tienen.

4.3. LA MAQUINARIA Y EQUIPOS

4.3.1. Maquinaria

a. Horno de crisol

De forma sencilla un horno de crisol es una recámara a la que se suministra energía, almacena calor y promueve la transferencia de este al metal contenido en el recipiente conductor de calor y resiste a la acción del metal, crisol, el cual permite fundir el metal en su interior para luego ser vertido en moldes.

El horno de crisol que dentro del proceso de fundición es la principal maquinaria como se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17: Componentes del horno crisol

Crisol	<ul style="list-style-type: none"> • Recipiente o cavidad que recibe el metal a fundirse, hecho de grafito con cierto contenido de arcillas, carburo de silicio o hierro fundido. • Diseñados para soportar temperaturas de hasta 1000°C. • Capaz de soportar el ataque químico del metal fundido. • La capacidad del crisol varía, para este caso se usan las de 300 Kg. • El tiempo de vida del crisol es de 3 meses, unas 60 a 80 fusiones.
Urna	<ul style="list-style-type: none"> • Cavidad que resiste altas temperaturas sin cambiar de estado o destruirse, cuya forma es cilíndrica con una altura de 1.20 m. y un diámetro de 1 m. • La urna está construida en el piso. • Los agujeros o grietas que puedan haber en la pared de la urna se sellan con tierra refractaria.
Chimenea	<ul style="list-style-type: none"> • Es el conducto por donde salen los humos y gases

Fuente: (Alumin Perú S.A.C., 2018).

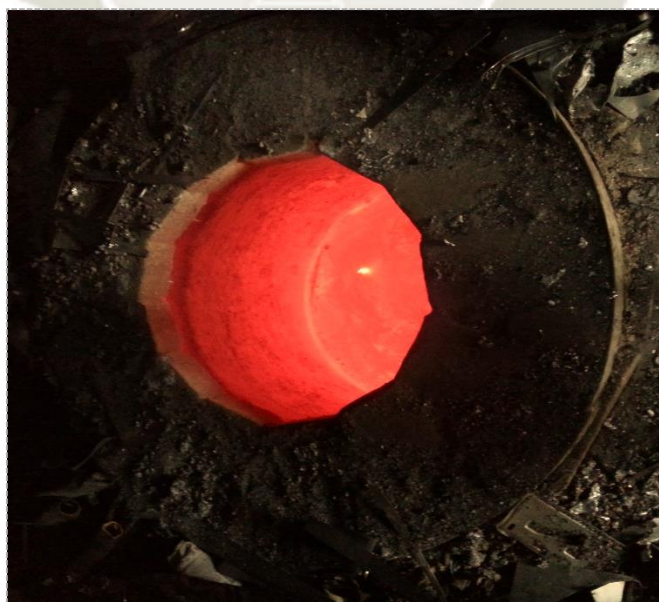
La Figura 19 muestra el descenso del crisol hacia la urna, momento en el cual se hace cambio de un crisol nuevo. Y en la Figura 20 se muestra el aro del horno, puesto después de haberse colocado el crisol el fin es poder conservar el calor ejercido hacia el crisol a fin de fundir el metal.

Figura 19: Horno de crisol



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018.

Figura 20: Aro de horno de crisol



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018.

b. Calentador o quemador para horno

Parte importante dentro del horno, es el quemador, ya que es el encargado de transferir la energía para la fusión del material.

El quemador es un dispositivo que permite la mezcla el combustible con el aire. El combustible es inyectado a través de una boquilla y este es mezclado con el aire proveniente por acción del ventilador o soplador mediante el tubo de mezcla.


4.3.2. Equipos

Los equipos que intervienen en esta parte del proceso son presentados en la Tabla 18.

Aparte de los equipos mencionados se utilizan escobillas de acero, soplete para rociar la pintura de grafito, martillos y combos, para la tarea de limpiado de la chatarra. Cabe mencionar también los contenedores donde se depositan la chatarra de aluminio, hechas de metal y los pallets que sirven para el almacenaje de los lingotes, discos, planchas y otros.

Como equipos móviles se tiene el montacargas, el camión .

Tabla 18: Equipos utilizados en la fundición de aluminio

Herramientas de fundición			Especificaciones
Moldes	Plaquetero		Hechas de hierro fundido Varían de acuerdo a los pesos: 6, 8 y 10 Kg.
	Lingotero		Hechas de hierro fundido El molde sirve para elaborar lingotes de 10 Kg.
Cucharón			Hechas de hierro fundido Sirven para sacar, transportar y verter la colada en los moldes.
Escoriador			Hecha de hierro fundido Su función es eliminar la escoria que se concentra en la superficie del caldo.
Tenaza			Sirve para retirar las piezas fundidas de los moldes.
Espátula o cucharín			Hecha de hierro fundido Sirve para retirar las pequeñas escorias que se acumulan en el cucharón que contiene la colada antes de verse en los moldes.
Purgador			Hecha de acero dulce Su función es colocar dentro de él, el degasificante y sumergirlo en la colada por un tiempo para evitar el contacto directo entre el insumo y el grafito del crisol.

Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C., 2018.

4.4. LAS INSTALACIONES

La empresa para llevar a cabo su producción cuenta con dos instalaciones, una dedicada íntegramente para el proceso de fundición de aluminio y la otra para el proceso de laminado.

Dentro de la primera instalación se encuentra la materia prima, los hornos y el material fundido. Esta consta de un área de 1200 m², Ver Anexo H.

La planta se encuentra en el parque industrial de Villa El Salvador, en la ciudad de Lima.

4.5. EL RECURSO HUMANO

La empresa en total cuenta con 18 trabajadores distribuidos en las dos plantas, 15 operarios y 3 administrativos. De los operarios totales, son 9 los que directamente ven el proceso en estudio, como se detalla en la Tabla 19.

Tabla 19: Operarios del área de fundición

			Cantidad
Operarios	Fundición	Maestro fundidor	2
		Ayudante	7
	Laminado		6
Administrativos			3
Total de trabajadores			18

Fuente: Elaboración propia

Cada operario tiene una función a cumplir, para llevar a cabo el proceso de fundición, ver Tabla 20.

Tabla 20: Puesto y funciones del área operativa - fundición

Sección	Puesto	Funciones
Cambio de crisoles	Maestro	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la planicie de la base de la urna • Verificar que no hayan grietas en la urna • Dirigir cambio de crisol • Retirar crisol dañado y cambiar por uno nuevo • Verificar buen estado y reparar el quemador
	Ayudante	<ul style="list-style-type: none"> • Alinear base de la urna • Sellar grietas de la urna • Retirar crisol dañado y cambiar por uno nuevo • Colocar aro de urna • Limpieza del área de trabajo
Caracterización chatarra	Ayudante	<ul style="list-style-type: none"> • Recepcionar y clasificar la chatarra • Limpiar y pulir la chatarra • Pesar la chatarra y almacenarla en contenedores
Traslado materiales	Ayudante	<ul style="list-style-type: none"> • Trasladar los contenedores con chatarra hacia área de fundición • Pesar y trasladar los insumos hacia área de fundición
Preparado de colada	Maestro	<ul style="list-style-type: none"> • Encender el quemador • Cargar con chatarra el horno • Añadir los insumos a la colada • Controlar tiempo de fundición • Eliminar escoria salina • Llevar control del tipo de material fundido • Verificar combustible
	Ayudante	<ul style="list-style-type: none"> • Cargar con chatarra el horno • Llenar el combustible para el quemador • Apoyar en las tareas del maestro
Moldeo	Maestro	<ul style="list-style-type: none"> • Llenar el cucharón con colada y sacar escoria salina • Vaciar colada en moldes
	Ayudante	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar los moldes • Añadir pintura grafito a moldes • Sostener moldes cuando se echa la colada • Limar bordes del material fundido • Limpiar moldes • Limpiar área de trabajo
Traslado de productos terminados	Ayudante	<ul style="list-style-type: none"> • Sacar material de moldes y apilarlos sobre pallets • Apoyar a operador de montacargas a levantar pallets que llevará los materiales a área de laminado

Fuente: Elaboración propia

4.6. PROCESO DE FUNDICIÓN DEL MATERIAL NO FERROSO

Como se describió en el capítulo anterior, la fundición del aluminio constituye la primera parte dentro del proceso productivo de la empresa en estudio. En este apartado se desarrollará el proceso de fundición y las tareas que implican.

La fundición en horno de crisol, es una técnica de fundición tradicional que consiste en quemar combustible por uno de los extremos de la urna, hecha de ladrillo refractario, que distribuye el calor por todo el crisol consiguiéndose así la fusión, fundición o aleación del material, en este caso del aluminio.

Se consideran una serie de actividades que inician con la recepción de la materia prima y concluyen en el almacenamiento de las plaquetas y lingotes, a éstos se le añaden dos actividades más, uno que tiene que ver con el cambio de crisoles y la verificación de la calidad, no son actividades rutinarias, sino eventuales, el primero ocurre aproximadamente cada tres meses mientras que el otro cada seis meses. Teniendo en cuenta estas consideraciones se procede a desarrollar el procedimiento del proceso de fundición Ver Figura 21, en el que se consideran todas las actividades que conforman el proceso excepto el mantenimiento del horno de crisol y la verificación de pureza. Así como también se muestra el diagrama de operaciones de proceso (DOP), diagrama de análisis de procesos (DAP) y el diagrama de recorrido, en los Anexos M, N y O, respectivamente.

4.6.1. Mantenimiento del horno

El cambio o manejo del crisol, se considera como una tarea eventual que se da cada tres meses aproximadamente, el horno está compuesto por: la urna, el crisol, la chimenea y el quemador, por cuanto se tienen ciertas consideraciones al momento de cambiarse el crisol o verificar el estado de los demás componentes.

El manejo del crisol es una las actividades más críticas para el horno, que implican cuidados desde su almacenamiento, instalación, carga, limpieza y operación, acciones que se realizan con sumo cuidado a fin de garantizarse la vida útil y asegurar la fusión apropiada del aluminio.

Para esta tarea se requiere una actividad coordinada en la que participan el maestro fundidor, el ayudante de fundición y el operador del montacargas. El crisol sale desde el almacén de materias primas y es trasladado por medio del montacargas hacia la planta de fundición.

El propósito es sustituir el crisol deteriorado por uno nuevo y en este proceso se aprovecha para reparar algunas grietas de la urna para evitar la fuga de energía calorífica, verificar el buen estado del quemador que, por lo general, tienen que ver con la acumulación de polvos, residuos en la boquilla o ventilador y por último verificar el conducto de la chimenea, verificar que no haya materiales como grasas, aceites acumulados que impidan el libre paso del humo. Y finalmente la limpieza del contenedor del combustible y del buen estado de la llave de paso.

4.6.2. Recepción, acopio y almacenamiento de materia prima

La chatarra se adquiere de proveedores con los que se viene trabajando desde años atrás, esta larga relación permite confiar en la calidad y pureza del material.

Como se mencionó con anterioridad, los materiales requeridos son: aluminio cable limpio, aluminio litografía, aluminio recortes y aluminio cacharro. El de mayor costo por su alto grado de pureza es el aluminio cable.

En esta área se encuentra la balanza industrial con la cual se pesa la cantidad que cada proveedor está vendido de uno o varios tipos de material.

Todos los materiales dependiendo del tipo son recibidos y acopiados por zonas, para facilitar su caracterización.

4.6.3. Caracterización de aluminio secundario

La actividad de caracterización del material consiste en colocar los tipos de chatarra por zonas: zona de aluminio cable, zona de aluminio litografía, zona de aluminio recortes, zona de aluminio cacharro.

Para esta tarea se utilizan: trapos industriales, waypes, escobillones de acero, martillos y combos.

En cuanto a los cables se limpian residuos de grasas, aceites, pinturas o presencia de algún material diferente.

En cuanto al aluminio proveniente de la litografía o aluminio ófset, se verifica que estén libres de papeles, plásticos, tintas u otros.

Respecto a los recortes de aluminio, estos provienen del taller propio de laminado y de otros proveedores (empresas laminadoras), éstos se verifican y se limpian residuos de sustancias usadas en la laminación como aceites, lubricantes, grasas, etc. El material es acopiado en contenedores metálicos con ruedas que facilitan su traslado de no hacerse con el montacargas.

El último material, aluminio cacharro, el proceso de caracterización es más específico y trabajoso. Se inicia con la limpieza de hollines, pinturas, tierras u otros con ayuda del escobillón de acero, terminada esta tarea el operario continúa con el proceso de chancado con ayuda del combo y martillo con el fin de reducir el volumen de la chatarra, de manera tal que ocupe menor espacio en el horno.

4.6.4. **Pesado de materia prima e insumos**

Con ayuda de la balanza industrial, se hace el pesaje del material de acuerdo a la Tabla 21. La capacidad de cada horno es de 300 Kg, las cantidades varían a veces, dependiendo de la disponibilidad del material.

Tabla 21: Cantidad de materia para la fundición

Material	Cantidad (Kg.)	Proporción (%)
Aluminio cable limpio	150	0.50
Litografía	20	0.07
Aluminio recortes	50	0.17
Aluminio cacharro	80	0.27
Total	300	1

Fuente: Elaboración propia

Para el pesaje de los insumos estos son como se muestran en la tabla 22, depende de la marca, depende de la calidad del material a fundirse.

Tabla 22: Cantidad de insumos para la fundición

Insumos Químicos	Especificación	Dosificación	
		Desde	Hasta
Desescoriante	Porcentaje respecto al peso del material	0,05%	0,10%
Desgasificante	Por cada 100 kg. de materia prima	100 gr.	300 gr.
Afinador	Porcentaje respecto al peso del material	0,10%	0,20%

Fuente: Elaboración propia

4.6.5. Traslado de materia prima e insumos a área de fundición

Terminado el pesaje tanto de materiales como insumos estos son trasladados hacia la zona de fundición, los encargados son los ayudantes.

En el proceso de traslado se involucran a los ayudantes de fundición, quienes previamente solicitan que se les descargue el material, estos proceden a empujar el material.

4.6.6. Calentado de horno

Inicia con la limpieza del área de fundición y se verifica que no haya contenidos extraños dentro del horno.

Se procede a abrir la llave de paso que permite el flujo del combustible y el encendido del quemador. Para la primera colada del día, el tiempo de calentamiento del horno es de media hora, para las siguientes coladas no existe este tiempo de calentamiento, el horno ya se encuentra a una temperatura alta y los materiales se añaden sin ese tiempo de espera.

4.6.7. Preparación de colada o caldo

Constituido por tres tareas continuas: a) Carga del material dentro del horno, b) Adición de insumos o tratamiento de la colada y c) Eliminación de escoria salina. El tiempo que se espera para fundir es de una hora y media aproximadamente, la temperatura que se alcanza es de 660 °C.

a. Carga del material dentro del horno

De acuerdo a las proporciones de material tanto el maestro fundidor como el ayudante cargan y descargan con cuidado el material dentro del horno, teniendo en cuenta el cuidado del crisol ya que una mala descarga podría rajarse el crisol. Se añade primero los cables de aluminio ya que, por su tamaño y peso, estos tardan más, de forma continua se añaden los demás materiales. Para mejorar el agarre y evitar daños en el crisol se emplearán las pinzas.

b. Añadido de insumos o tratamiento de la colada

La formación del caldo se da a la media hora aproximadamente, momento en el cual se añade el afinador y luego el desescoriante. Para añadir el desgasificante este se coloca dentro del purgador o campana previamente rociado con pintura grafito, debido a que no puede haber un contacto directo entre este insumo y la pared del crisol ya que podría dañarla.

c. Eliminación de escoria salina

El propósito de añadir los insumos es eliminar los contaminantes que forman una especie de costra en la superficie del caldo, llamada escoria salina que contiene magnesio, zinc, cloro, sales y otros elementos que afectan su pureza. Para quitar la costra se emplea el escoriador previamente rociado con pintura refractaria, hasta que desaparezca de la superficie.

4.6.8. Preparación de moldes

Se da en el área de moldeo en el que se rocía la pintura refractaria sobre cada uno de los moldes, con el fin de crear una barrera refractaria entre el metal y el molde y facilite el desmolde. A su vez

tiene el fin de preservar los moldes. Los operarios también acomodan los moldes de manera tal que pueda hacerse el proceso en cadena.

4.6.9. Transporte y vertido de la colada

Antes de poner en contacto todo material de manejo de la colada, este tiene que rociarse con la pintura refractaria a fin evitar el daño de las herramientas.

Esta tarea se inicia con el apagado del quemador y cierre de la llave de paso de combustible.

El transporte de la colada se da en forma manual, el encargado que es el maestro fundidor saca la colada en los cucharones y realiza una última inspección y eliminación de una delgada capa de escoria, con ayuda del cucharín. Procede a transportar el caldo hacia el lugar donde están los moldes, quien sostiene mientras se llenan los moldes y los cierra o sella es el ayudante.

4.6.10. Desmolde y limpieza

El encargado es el ayudante quien con ayuda del cucharín verifica, antes del desmolde, que no haya bordes y de haber y los elimina. En el caso de las plaquetas se abren los moldes y estos se cogen con pinzas y se proceden a apilarlos sobre las tarimas o pallets, para el caso de los lingotes, a los moldes se les da la vuelta y se retira con ayuda de la pinza el molde, de igual forma éstos son apilados sobre los pallets.

4.6.11. Traslado a área de almacenamiento de productos fundidos

Los encargados de esta parte del proceso son el operador del montacargas junto a los ayudantes de fundición, quienes garantizan que la carga esté bien apilada, garantizando que el traslado sea seguro para trabajadores y materiales. Este último paso es considerado el final del proceso de fundición, sin embargo, como se había mencionado con anterioridad, existe un paso adicional, la verificación de la pureza del aluminio.

4.6.12. Verificación de pureza

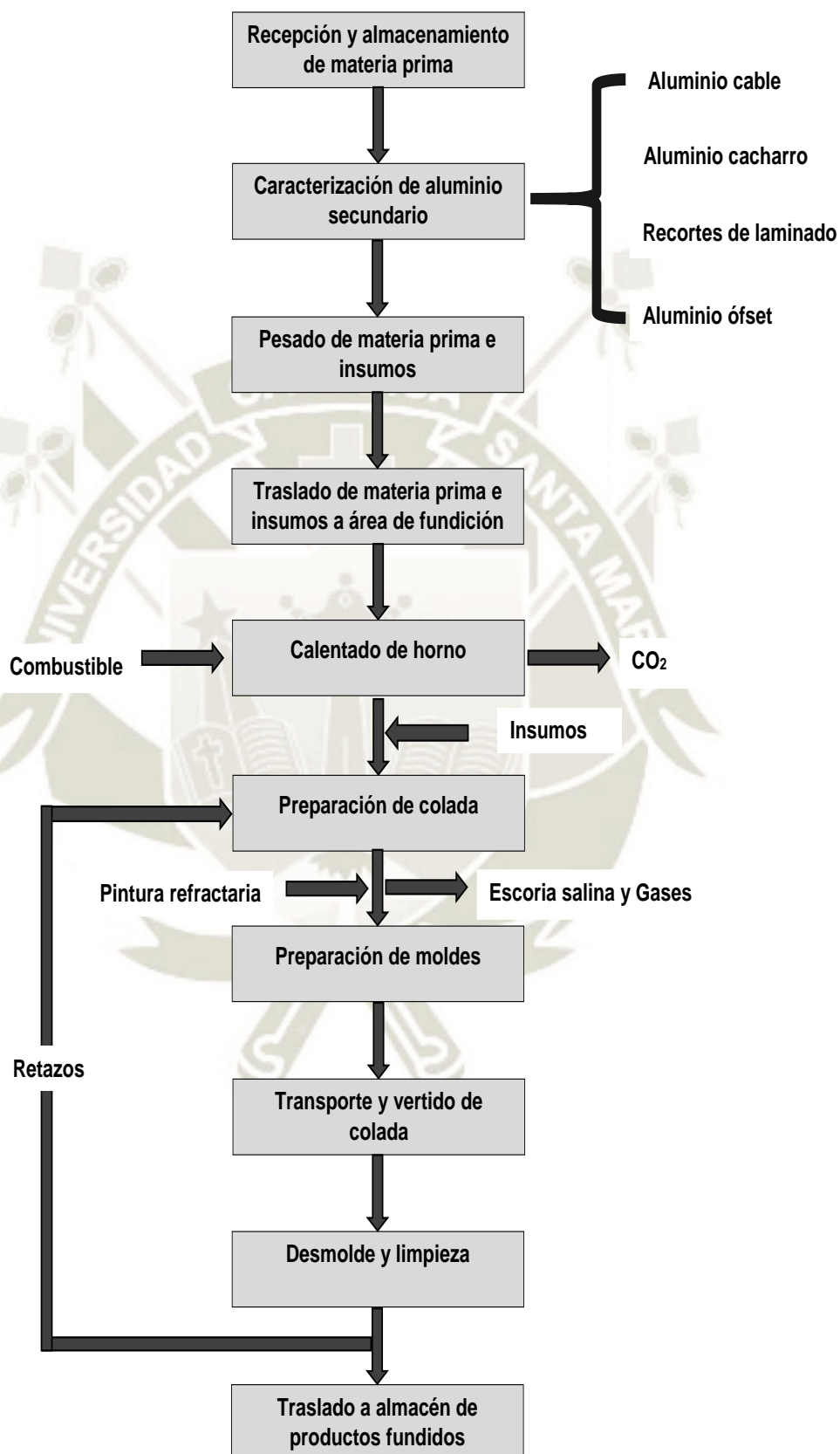
Por lo general, es un procedimiento que se hace cada seis meses a no ser que algún cliente solicite la verificación de la pureza en una fecha reciente. Este procedimiento tiene por finalidad garantizar la pureza del aluminio, que para este tipo de metalurgia secundaria sea superior al 99.5%, como se detallan en los Anexos F y G.

De presentarse una situación en la que no se cumpla con el parámetro de pureza, el lote se reprocesa.

La tercerización de este servicio se da por el elevado costo que tienen los equipos utilizados para la medición del parámetro en mención.



Figura 21: Diagrama de bloques



Fuente: Elaboración propia

5. CAPÍTULO 5: PROBLEMÁTICA DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El propósito del presente capítulo es realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa Alumin Perú S.A.C en torno a la Seguridad y Salud Ocupacional en el proceso de fundición de aluminio, para cumplir este propósito se analizará el proceso (fundición), teniendo en cuenta las actividades y las tareas que la conforman, por medio de un diagnóstico actual del área y la identificación de los peligros.

5.1. EVALUACIÓN DE LÍNEA BASE

Actualmente la empresa no cuenta con ningún tipo de gestión, ni procedimientos escritos referidos a la preservación de la salud, seguridad o acciones de responsabilidad medioambiental. Los pocos conocimientos respecto a estos temas son empíricos.

El personal encargado del proceso de fundición, es personal antiguo que tiene laborando en la empresa desde el inicio de sus actividades, es uno de estos empleados, el encargado de brindar las pautas y los cuidados a tener para el manejo del equipo y las herramientas.

Para evidenciar a mayor detalle las deficiencias en ciertos puntos de la empresa, se efectuará el análisis del diagnóstico de línea base, de acuerdo a la Resolución Ministerial 050-2013-TR.

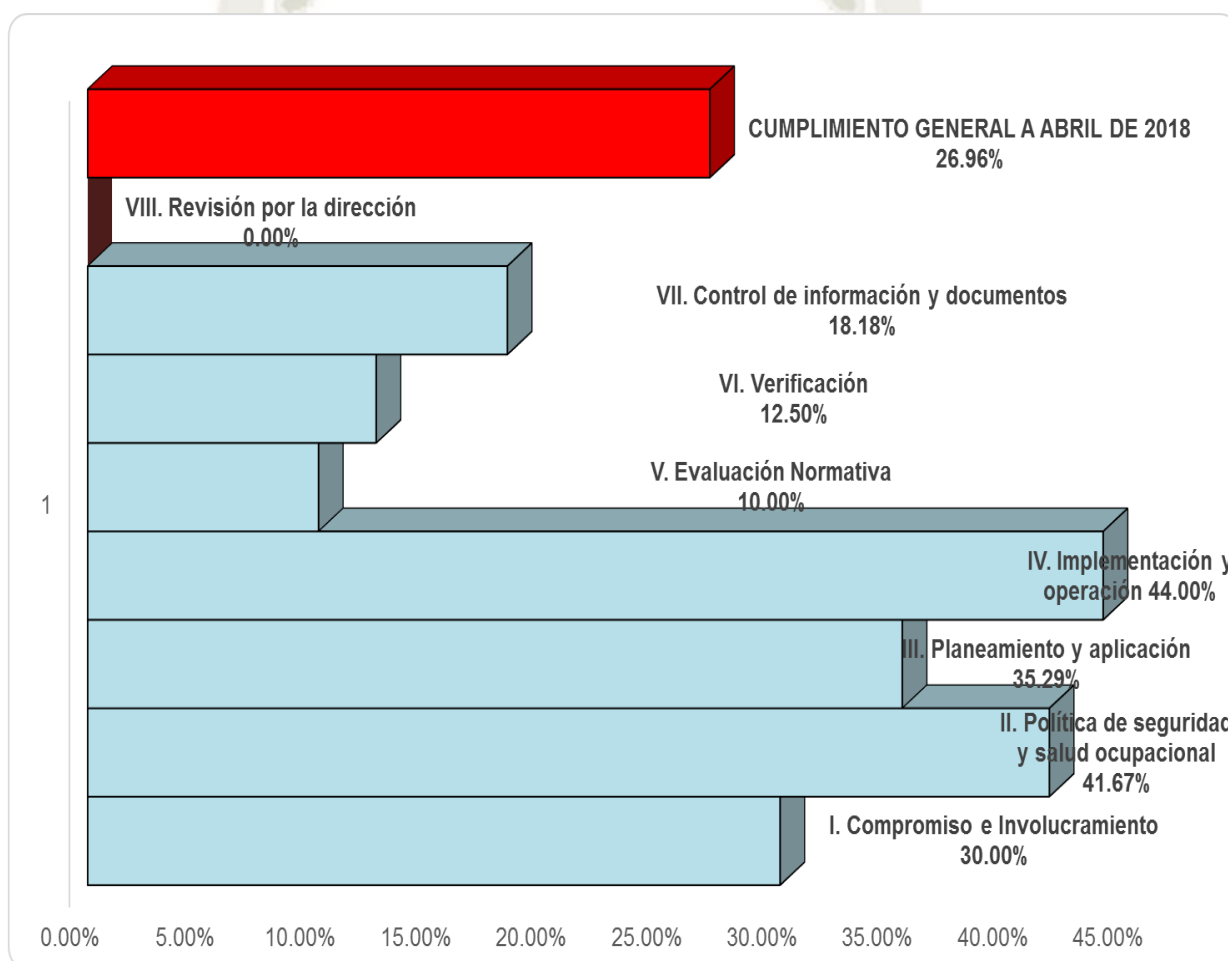
La Figura 22 presenta los resultados a los que se llegaron luego de efectuar el diagnóstico de línea base (Para mayor detalle, visualizar el Anexo I). El propósito de este diagnóstico es para saber en qué estado se encuentra la empresa en materia de SSO y comparar lo que se está haciendo con respecto a los requisitos establecidos en la legislación vigente.

De acuerdo a los resultados obtenidos, existe un cumplimiento general de 26.96% en materia de seguridad y salud en el trabajo, por lo que la empresa tiene que centrar sus esfuerzos en combatir todos sus puntos débiles.

El diagnóstico de línea base se basa en ocho lineamientos, que fueron analizados en forma independiente.

Entre los aspectos que se ponen en evidencia es, el poco interés que manifiesta la alta dirección en temas relacionados a SSO (muestra un 0% en cumplimiento de este lineamiento), aspecto en el cual deben realizarse acciones inmediatas.

Figura 22: Resultados de diagnóstico de línea base



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C. Elaboración propia

5.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Como se vio dentro del marco teórico, la matriz IPERC comprende una serie de pasos resumidas en el siguiente orden: a) Mapeo de procesos, b) Identificación de riesgos, c) Evaluación de peligros, d) Establecimiento de

medidas de control aplicables y e) Clases de medidas de control. En este punto solo analizarán los procesos y se identificarán los peligros.

a) Mapeo de procesos

Para efectos de realizar un mejor análisis se considerarán dos procesos:

1) La fundición del aluminio y 2) El mantenimiento del horno. Ambos procesos se dividen en una serie de actividades y éstas a su vez están compuestas por tareas. Como se desarrolla en la Matriz IPERC.

b) Identificación de riesgos

Para este ítem se analizarán los riesgos por medio de material visual.

Los puntos c), d) y e), se desarrollarán dentro de la matriz IPERC, en el capítulo siguiente.

Como se observa en la Figura 23, entre los peligros que se observan está el material de superficies variables, con bordes filudos, contornos irregulares, también están los pisos dispares, el propio peso del material, así como los equipos que se emplearán para su traslado del área de pesado al almacén de materiales.

Figura 23: Recepción, acopio y almacenamiento de materia prima



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C.

En las Figuras 24 y 25, se observa parte de la materia prima caracterizada y separada en diferentes contenedores, como peligros están; los contenedores, residuos en el material, los pisos dispares, las herramientas (martillo, combo, alicate, waípe con hidrocarburo) y el material con sus características (bordes filosos, contornos irregulares).

Figura 24: Caracterización de materia prima



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C.

En la Figura 25, se ve como el operario manipula los insumos sin una protección para las manos, sin el EPP básico y en un área donde prima el desorden con los equipos y herramientas dispersos en las diferentes áreas.

Figura 25: Pesado de materia prima e insumos



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C.

En la Figura 26, de igual forma se ve al operador del montacargas maniobrar sin el uso de EPP básico (Casco, chaleco reflectivo, ropa de trabajo), y a los demás operarios de igual forma, les falta el casco, lentes de seguridad, ropa de trabajo, zapatos de seguridad, sumado a ello, que el área por donde transita no tiene la señalética de prohibición, obligación,

advertencia o de condiciones de seguridad, y está también como parte de los peligros la falta de orden en el área de tránsito.

Figura 26: Traslado de materia prima e insumos a área de fundición



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C.

En la Figura 27, de igual forma se observa la falta de orden y limpieza en el área, herramientas colocadas sin criterio que pueden ocasionar tropiezos con leves y medianas consecuencias.

Figura 27: Calentado de horno



Fuente: Aluminios Laminado del Perú S.A.C.

En la Figura 28, podemos observar actos inseguros en la preparación de la colada como; operar sin el EPP adecuado, que proteja la piel, la vista, el aparato respiratorio y el sistema auditivo, es decir falta; respirador, casco, traje específicos para este tipo de trabajo de alto riesgo.

Figura 28: Preparación de colada



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C.

En la Figura 29, se observa que el ayudante no tiene guantes que lo proteja ante un peligro biológico y eléctrico, no tiene respirador, no tiene casco y además hay un claro peligro ergonómico.

Figura 29: Preparación de moldes



Fuente: Aluminios Laminado del Perú S.A.C.

En la Figura 30 se observa como el maestro fundidor se encuentra rociando la pintura refractaria en el cucharón que se empleará para retirar la colada, el peligro que se observa está asociado a los tipos de peligros ergonómico, químico, físico y locativo, además recalcar que no cuentan con medidas de protección, ni de control.

Figura 30: Rociado de pintura refractaria a cucharón



Fuente: Aluminios Laminado del Perú S.A.C.

En la Figura 31, los tipos de peligros están asociados a los peligros; físico, locativo, químico, mecánico y ergonómico y la ausencia de medidas de control se evidencia la falta de EPP, las inadecuadas posturas, la falta de señales, desorden, los pisos dispares, es decir, muchos actos inseguros o subestándares, que lógicamente desencadenarán en algún momento accidentes con serias consecuencias.

Figura 31: Transporte y vertido de colada



Fuente: Aluminios Laminado del Perú S.A.C.

En la Figura 32, de los peligros asociados están relacionados a la falta de orden limpieza, protección, ausencia de controles o medidas de ingeniería, ausencia de señales, que traen como consecuencia los tipos de peligros; ergonómico, físico, locativo, químico y mecánico.

Figura 32: Eliminación de sobras de escoria salina con ayuda de cucharín



Fuente: Aluminios Laminado del Perú S.A.C.

En la Figura 33, se ve cómo el ayudante opera sin la protección adecuada y en un área donde no hay un orden claro, tal y como se observa plaquetas y herramientas dispersas.

Y en las Figuras 34, 35 y 36 en la actividad relacionada con el mantenimiento periódico del crisol los actos inseguros están relacionados a los tipos de peligro: ergonómico, físico, mecánico y locativo.

Figura 33: Desmolde y limpieza



Fuente: Aluminios Laminado del Perú S.A.C.

Figura 34: Mantenimiento de horno – Alineamiento de terreno



Fuente: Aluminios Laminado del Perú S.A.C.

Figura 35: Mantenimiento de horno – colocado de crisol y verificación de nivel



Fuente. Aluminios Laminados del Perú S.A.C.

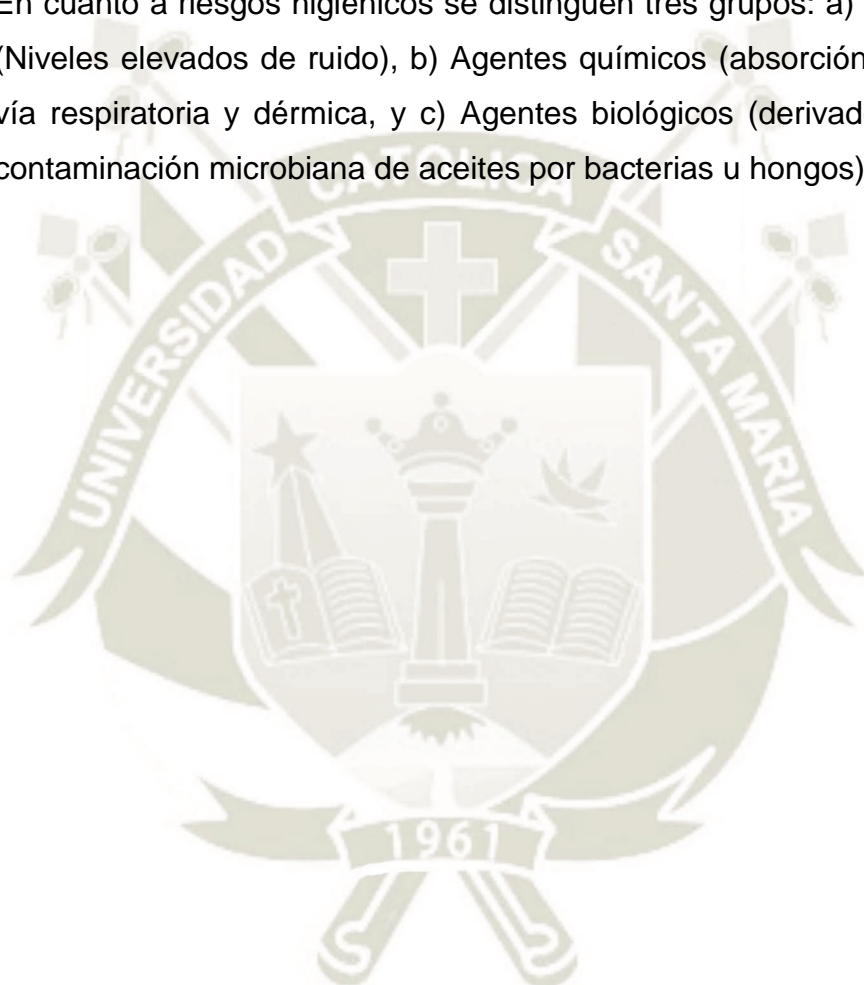
Figura 36: Mantenimiento de horno – Reparado de urna y conductos



Fuente: Aluminios Laminados del Perú S.A.C.

Desarrollados los puntos a) y b) y de acuerdo a las múltiples figuras adjuntadas, se identificaron múltiples peligros cuyos riesgos están asociados a cortes, pinchazos, golpes, caídas a nivel y desnivel, materiales, herramientas, atrapamientos, aplastamientos por los equipos o maquinarias, las quemaduras, la proyección de partículas o trozos de material y los sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas.

En cuanto a riesgos higiénicos se distinguen tres grupos: a) Agentes físicos (Niveles elevados de ruido), b) Agentes químicos (absorción de tóxicos por vía respiratoria y dérmica, y c) Agentes biológicos (derivados de vapores, contaminación microbiana de aceites por bacterias u hongos).



6. CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El presente capítulo tiene por objeto elaborar la propuesta de seguridad para el proceso de fundición de metales no ferrosos de la empresa Alumin Perú S.A.C., para ello se establecerá: la política de seguridad y salud en el trabajo, los objetivos de seguridad y salud en el trabajo, el programa anual de seguridad y salud en el trabajo, los registros obligatorios en torno a la seguridad y salud en el trabajo, en base a la elaboración de la matriz IPERC y el Mapa de Riesgos propuestos y finalmente se elaborará la propuesta de control.

6.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROL

Una vez identificado, en el capítulo anterior, los principales riesgos dentro de la actividad de fundición de aluminio, se procede a elaborar la matriz IPERC, y se desarrollarán los ítems faltantes: c) Evaluación de peligros, d) Establecimiento de medidas de control aplicables y e) Clases de medidas de control. (Ver Tabla 23).

De igual forma el establecimiento de los peligros y riesgos identificados en la Matriz IPERC, sirven para la construcción del Mapa de Riesgos, como se muestra en la Figura 37.

Tabla 23: Matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control (IPERC)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROL																			
										<div><div>SEVERIDAD</div><div><div>Catástrofico</div><div>Mayor</div><div>Medio</div><div>Menor</div><div>Insignificante</div></div><div><div>5</div><div>4</div><div>3</div><div>2</div><div>1</div></div><div><div>11</div><div>7</div><div>4</div><div>2</div><div>1</div></div><div><div>16</div><div>12</div><div>8</div><div>5</div><div>3</div></div><div><div>20</div><div>17</div><div>13</div><div>9</div><div>6</div></div><div><div>23</div><div>21</div><div>18</div><div>14</div><div>10</div></div><div><div>25</div><div>24</div><div>22</div><div>19</div><div>15</div></div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div></div><div><div>Muy raro</div><div>Poco probable</div><div>Podría suceder</div><div>Probable</div><div>Muy probable</div></div></div>									
GERENCIA : OPERACIONES																			
PROCESO : FUNDICIÓN DE ALUMINIO																			
FECHA ELAB.: 13/05/2018																			
FECHA ACT.: 13/05/2018																			
										Evaluador		Sergio Álvarez							

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROL

GERENCIA : OPERACIONES
PROCESO : FUNDICIÓN DE ALUMINIO
FECHA ELAB.: 13/05/2018
FECHA ACT.: 13/05/2018

Evaluador

Sergio Álvarez

SEVERIDAD	Catástrofico	5	11	16	20	23	25
	Mayor	4	7	12	17	21	24
	Medio	3	4	8	13	18	22
	Menor	2	2	5	9	14	19
	Insignificante	1	1	3	6	10	15
			A	B	C	D	E
			Muy raro	Poco probable	Podría suceder	Probable	Muy probable

FRECUENCIA

													Descripción de las Medidas de Control Actuales														
Proceso	R/NR	Actividad	Tarea	Tipo de peligro	Peligro HS / Aspecto Ambiental	Riesgo / Impacto Ambiental o Social	Consecuencias del Riesgo o de los Impactos			P	S	P*S	Clasificación del riesgo	¿Riesgo significativo?	Eliminación	Sustitución	Ingeniería o Aislamiento	Control Administrativo		Equipo de Protección Personal (EPP)			P	S	P*S	Responsable	
FUNDICIÓN DE ALUMINIO	R	Traslado de materia prima e insumos a área de fundición	Inspección de que la carga esté dentro de contenedores	Locativo	Contenedores, pisos disparejos	Mala postura, sobre esfuerzo, tropiezos	Lesiones leves, tensión, lumbalgia			C	3	13	Medio	No					Intervalos de descanso, de 10 minutos para evitar estrés muscular		EPP básico, guantes de badana, uso de faja			B	3	8	Ayudantes
	R		Traslado de contenedores con material hacia área de fundición	Locativo	Pisos disparejos, equipos y materiales	Caídas, tropiezos	Lesiones considerables			C	3	13	Medio	No			Señalización	Charla de 5 minutos		EPP básico			B	3	8	Ayudantes	
	R	Caldeo de horno	Verificación y limpieza de elementos extraños dentro del horno	Ergonomico	Poca iluminación	Sobre esfuerzo visual	Fatiga ocular, dolor de cabeza, estrés y accidentes			C	3	13	Medio	No			Colocación de focos	Charlas sobre a importancia del cuidado de la vista		EPP básico			B	3	8	Maestro fundidor	
	R			Mecánico	Espacios abierto entre plataforma y acceso a quemador	Caídas a desnivel	Fracturas y lesiones graves			D	3	18	Alto	Si		Colocación de barandas y/o tablillas	Charlas sobre consecuencias de caídas a desnivel y sus efectos		EPP básico			C	3	13			
	R			Locativo	Pisos disparejos, urna	Caídas a desnivel, tropiezos, golpes	Fracturas y lesiones graves			D	3	18	Alto	Si			Orden y limpieza		EPP básico			C	3	13			
	R		Apertura de llave para dar paso al combustible	Mecánico	Espacio abierto entre plataforma y ubicación del contenedor de combustible	Caídas a desnivel	Fracturas y lesiones graves			C	3	13	Medio	No		Colocación de tablillas	Charlas sobre consecuencias de caídas a desnivel y sus efectos		EPP básico			B	3	8	Maestro fundidor		
	R			Químico	Hidrocarburo	Salpicaduras	Dermatitis			C	2	9	Medio	No				EPP básico, uso de guantes de badana.			B	2	5	Maestro fundidor			
	R		Encendido de quemador	Físico	Fuego	Incendio	Daños a la propiedad,explosion			D	4	21	Alto	Si		Colocacion de extintores	Verificar estado de extintores		EPP básico y uso obligatorio de guantes			C	4	17	Maestro fundidor		
	R			Quemaduras graves		Lesiones en la piel			D	3	18	Alto	Si			Charla de 5 minutos		EPP básico.Uso de traje aluminizante			C	3	13				
	R			Eléctrico	Electricidad	Contacto eléctrico directo por exposición a energía eléctrica	Shock eléctrico y electrocución			D	3	18	Alto	Si		Verificar llave aislada.	Charlas sobre cuidados en manipular energia elctrica		EPP básico uso de guantes de cuero de carnaza.			C	3	13			
	R			Mecánico	Espacios abierto entre plataforma y acceso de quemador	Caídas a desnivel	Fracturas y lesiones graves			D	3	18	Alto	Si		Colocación de barandas y/o tablillas	Charlas sobre consecuencias de caídas a desnivel y sus efectos		EPP básico			C	3	13			
	R		Preparado de colada o caldo	Carga, descarga y llenado del horno con material	Ergonómico	Falta de condiciones ergonómicas	Posturas inadecuadas, sobre esfuerzo	Lumbalgia, estrés muscular			C	3	13	Medio	No					Intervalos de descanso, de 10 minutos para evitar estrés muscular		EPP basico uso de fajas.			B	3	8
	R	Tratamiento de colada				Salpicaduras	Quemaduras			D	3	18	Alto	Si				Charlas a cerca del correcto uso de los EPP y sobre los efectos de las quemaduras por salpicadura	Pantalón, botas, guantes, lentes de protección, mejor si se usa traje aluminizante		C			3	13	Maestro fundidor	
	R					Estrés térmico	Quemaduras e irritación en piel por contacto térmico por radiación			D	3	18	Alto	Si				Charlas a cerca del correcto uso de los EPP y sobre los efectos del estrés térmico	Pantalón, botas, guantes, lentes de protección, mejor si se usa traje aluminizante		C			3	13		
	R					Físico	Caldo	Exposición a gases, humos metálicos y material particulado, metales, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, humos inorgánicos	Diminución de calidad del aire, daño a la atmósfera, contaminación del aire.			D	4	21	Alto	Si	Eliminación de uso de combustible Bunker	Uso del GLP como combustible	Cambio de tecnología: horno de fundición rotativo basculante	Capacitación en la utilización de nuevas tecnologías más limpias		Uso de EPP básico, uso de respiradores reutilizables de pieza o media pieza facial			C		4
	R			Inhalación de gases: monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, humos inorgánicos	Problemas respiratorios, alteraciones al sistema nervioso			D	4	21	Alto	Si				Uso de EPP básico, uso de respiradores reutilizables de pieza o media pieza facial		C			4	17					
	R			Ergonómico	Falta de condiciones ergonómicas	Posturas inadecuadas, sobre esfuerzo	Lumbalgia, estrés muscular			C	3	13	Medio	No				Intervalos de descanso, de 10 minutos para evitar estrés muscular		EPP básico, Uso de fajas para manipulación de cargas			B	3	8		
	R			Mecánico	Equipo: purgador y espátula	Pintura y posturas inadecuadas	Dermatitis, tensión muscular			D	4	21	Alto	Si				Intervalos de descanso, de 10 minutos para evitar estrés muscular		EPP básico, uso de guantes de cuero carnaza,uso de faja lumbar			C	4	17		
	R			Físico	Ruido	Trauma acústico	Sordera ,irritabilidad, estrés, insomnio, fatiga, ansiedad			D	3	18	Alto	Si				Charlas para evitar el deterioro de la audición, peligros, riesgos y efectos del ruido a la salud		EPP básico, taponesu orejeras			C	3	13		
	R			Eliminación de escoria salina	Físico	Caldo	Salpicaduras	Quemaduras			D	3	18	Alto	Si				Charlas a cerca del correcto uso de los EPP y sobre los efectos de las quemaduras por salpicadura	Pantalón, botas, guantes, lentes de protección, mejor si se usa traje aluminizante		C			3		13
	R				Físico		Calor	Estrés térmico	Quemaduras e irritación en piel por contacto térmico por radiación			D	3	18	Alto	Si				Charlas a cerca del correcto uso de los EPP y sobre los efectos del estrés térmico	Pantalón, botas, guantes, lentes de protección, mejor si se usa traje aluminizante Hidratar al trabajador		C				3
	R	Mecánico			Equipo: campana y espátula	Inhalación de gases: dióxido de carbono, óxido de nitrógeno y otros	Problemas respiratorios, alteraciones al sistema nervioso			B	4	12	Medio	No				Uso de EPP básico, uso de respiradores reutilizables de pieza o media pieza facial		A			4	7			
	R					Salpicaduras	Quemaduras			D	3	18	Alto	Si				Charlas a cerca del correcto uso de los EPP y sobre los efectos de las quemaduras por salpicadura	Pantalón, botas, guantes, lentes de protección, mejor si se usa traje aluminizante		C			3	13		
	R	Mecánico			Equipo: espátula	Escoria salina	Contaminación de suelos, impacto ambiental			B	3	8	Medio	No			Gestión de la escoria salina a través de EPS-RS	Uso de EPP básico, uso de respiradores reutilizables de pieza o media pieza facial		A			3	4			

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROL

SEVERIDAD	Catástrofico	5	11	16	20	23	25
	Mayor	4	7	12	17	21	24
	Medio	3	4	8	13	18	22
	Menor	2	2	5	9	14	19
	Insignificante	1	1	3	6	10	15
			A	B	C	D	E
			Muy raro	Poco probable	Podría suceder	Probable	Muy probable
FRECUENCIA							

GERENCIA :	OPERACIONES
PROCESO :	FUNDICIÓN DE ALUMINIO
FECHA ELAB.:	13/05/2018
FECHA ACT.:	13/05/2018

Evaluador	Sergio Álvarez
-----------	----------------

												Descripción de las Medidas de Control Actuales													
Proceso	R/NR	Actividad	Tarea	Tipo de peligro	Peligro HS / Aspecto Ambiental o Social	Riesgo / Impacto Ambiental o Social	Consecuencias del Riesgo o de los Impactos			P	S	P*S	Clasificación del riesgo	¿Riesgo significativo?	Eliminación	Sustitución	Ingeniería o Aislamiento	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)			P	S	P*S	Responsable
FUNDICIÓN DE ALUMINIO	R	Preparado de moldes	Preparación de pistola para pintar	Químico	Pintura refractaria	Salpicaduras e inhalación de gases de la pintura	Daños leves en la piel, problemas respiratorios y daños a la vista			C	2	9	Medio	No					Uso de EPP básico, uso de respiradores reutilizables de pieza o media pieza facial, uso de guantes de cuero carnaza	B	2	5	Ayudantes		
	R			Eléctrico	Enchufe movable	Contacto eléctrico directo por exposición a energía eléctrica	Electrocución Shock eléctrico			D	3	18	Alto	Si			Corregir enchufe, hacer que sea fijo	Charlas sobre los cuidados al manipular energía eléctrica y sus efectos	Uso de EPP básico, uso de guantes de cuero carnaza	C	3	13			
	R		Preparación de moldes	Ergonómico	Moldes	Posturas inadecuadas	Lumbalgia, estrés muscular			C	3	13	Medio	No					Uso de EPP básico, uso de fajas	B	3	8			
	R		Desplazamiento dentro de área de moldeo	Locativo	Materiales y equipos	Golpes, tropiezos, caídas a nivel	Lesiones leves			C	3	13	Medio	No					Uso de EPP básico	B	3	8			
	R	Transporte y vertido de colada	Apagado de quemador y cierre de llave de paso de combustible	Mecánico	Espacio abierto entre plataforma y ubicación del contenedor de combustible	Caídas a desnivel	Fracturas y lesiones graves			D	3	18	Alto	Si			Colocación de barandas y/o tabilllas	Charlas sobre consecuencias de caídas a desnivel y sus efectos	EPP básico	C	3	13	Maestro fundidor		
	R			Químico	Hidrocarburo	Salpicaduras	Dermatitis			B	2	5	Bajo	No					EPP básico, uso de guantes de cuero carnaza	A	2	2			
	R			Físico	Fuego	Quemaduras graves	Lesiones en la piel			D	3	18	Alto	Si				Charla de 5 mnutos	EPP básico y uso de traje aluminizante.	C	3	13			
	R			Eléctrico	Llave de electricidad	Contacto eléctrico directo por exposición a energía eléctrica	Electrocución Shock eléctrico			D	4	21	Alto	Si			Verificar que llave eléctrica se encuentre debidamente aislada	Charlas sobre los cuidados al manipular energía eléctrica y sus efectos	EPP básico, uso de guantes de cuero carnaza	C	4	17			
	R		Preparado de cucharón y cucharines	Químico	Pintura refractaria	Salpicaduras e inhalación de gases de la pintura	Daños leves en la piel, problemas respiratorios y daños a la vista			B	3	8	Medio	No					Uso de EPP básico, uso de respiradores reutilizables de pieza o media pieza facial, uso de guantes de cuero carnaza	A	3	4	Maestro fundidor y ayudante		
	R		Llenado de cucharón con la colada	Físico	Calor	Salpicaduras, estrés térmico	Quemaduras e irritación en piel			D	4	21	Alto	Si				Charlas a cerca del correcto uso de los EPP y sobre los efectos del estrés térmico	Pantalón, botas, guantes, lentes de protección, mejor si se usa traje aluminizante	C	4	17			
	R		Transporte de la colada	Locativo / Mecánico / Físico	Piso disparejo, maquinaria, equipos, operarios y cables	Tropiezos, golpes, derrame de colada	Lesiones y quemaduras graves			D	4	21	Alto	Si			Delimitación de área de tránsito, colocación de cintas perimétricas	Orden y limpieza de cables y herramientas	Pantalón, botas, guantes, lentes de protección, mejor si se usa traje aluminizante	C	4	17			
	R		Vertido de la colada en moldes	Físico	Moldes, falta de condiciones ergonómicas, operarios	Rociado de colada	Lesiones y quemaduras graves por contacto termico por salpicadura del metal líquido al verter material			D	4	21	Alto	Si				Charlas a cerca del correcto uso de los EPP y sobre los efectos del estrés térmico	Pantalón, botas, guantes, lentes de protección, mejor si se usa traje aluminizante	C	4	17			
	R		Desmolde y limpieza	Eliminación de bordes con ayuda de cucharin	Mecánico / Físico	Equipos, temperatura y peso de la pieza fundida, molde	Cortes	Lesiones leves			C	3	13	Medio	No					EPP básico	B	3	8	Ayudantes	
				Retiro de pieza fundida del molde con ayuda de tenazas	Mecánico	Tenazas, moldes, posturas inadecuadas	Golpes y sobreesfuerzo	Lumbalgia severa.			D	4	21	Alto	Si				Charlas a cerca de posturas inadecuadas y consecuencias	EPP básico	C	4	17		
				Apilamiento de material sobres pallets según forma, tamaño de la pieza	Mecánico	Maquinaria, equipos, materiales y operarios	Golpes y aplastamiento	Lesiones graves			D	4	21	Alto	Si					EPP básico	C	4	17		
	R	Traslado a área de almacenamiento	Inspección y verificación de montacargas y otros equipos	Mecánico / Locativo	Montacargas, pisos disparejos	Golpes, tropiezos, caídas a nivel	Lesiones graves			D	3	18	Alto	Si			Conos de seguridad, delimitación	Difusión de no acceder a zonas delimitadas	EPP básico	C	3	13	Maestro fundidor y ayudante		
	R		Inspección del correcto apilamiento de la carga	Mecánico	Pallets, equipos y maquinaria	Aplastamiento, golpes	Lesiones graves			D	3	18	Alto	Si			Conos de seguridad, delimitación	Difusión de no acceder a zonas delimitadas	EPP básico	C	3	13			
	R		Carga y descarga de pallets con ayuda de montacargas	Mecánico	Montacargas y carga suspendida	Atropellos, aplastamiento	Lesiones graves			D	3	18	Alto	Si			Conos de seguridad, delimitación	Difusión de no acceder a zonas delimitadas	EPP básico	C	3	13			
VERIFICACIÓN DE CALIDAD	NR	Verificación de pureza de aluminio	Verificación y limpieza de molde para muestras	Mecánico	Equipos	Golpes, caídas, estrés muscular	Lesiones leves			C	3	13	Medio	No					EPP básico	B	3	8	Maestro fundidor y ayudante		
	NR		Vertido de colada en molde	Locativo	Pisos disparejos, molde, operarios																				
	NR		Retiro de pieza de molde	Ergonómico	Posturas inadecuadas, materiales y equipos																				

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROL

GERENCIA : OPERACIONES
PROCESO : FUNDICIÓN DE ALUMINIO
FECHA ELAB.: 13/05/2018
FECHA ACT.: 13/05/2018

Evaluador

Sergio Álvarez

SEVERIDAD	Catástrofico	5	11	16	20	23	25
	Mayor	4	7	12	17	21	24
	Medio	3	4	8	13	18	22
	Menor	2	2	5	9	14	19
	Insignificante	1	1	3	6	10	15
			A	B	C	D	E
			Muy raro	Poco probable	Podría suceder	Probable	Muy probable
FRECUENCIA							

													Descripción de las Medidas de Control Actuales											
Proceso	R/NR	Actividad	Tarea	Tipo de peligro	Peligro HS / Aspecto Ambiental o Social	Riesgo / Impacto Ambiental o Social	Consecuencias del Riesgo o de los Impactos			P	S	P*S	Clasificación del riesgo	¿Riesgo significativo?	Eliminación	Sustitución	Ingeniería o Aislamiento	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)		P	S	P*S	Responsable
MANTENIMIENTO DE HORNO	NR	Cambio de crisol y mantenimiento de horno	Verificación de montacargas y equipos	Mecánico	Equipos	Golpes	Lesiones leves	C	3	13	Medio	No						Check list de equipo y aparejos	EPP básico	B	3	8	Ayudantes	
	NR		Carga y descarga de crisol con ayuda de montacargas	Mecánico	Equipos y materiales	Aplastamiento y atrapamiento	Lesiones graves, fracturas	D	3	18	Alto	Si				Conos de seguridad, delimitación	Charlas de 5 minutos, charlas a cerca del cuidado de piel, vista y vías respiratorias	EPP básico	C	3	13	Maestro fundidor y ayudante		
	NR		Colocado y fijado de aparejo para ascenso y descenso de crisol	Mecánico	Equipo	Caídas a nivel y desnivel, atrapamiento	Lesiones leves, fracturas, fisuras	D	4	21	Alto	Si				Conos de seguridad, delimitación	Charlas de 5 minutos, charlas a cerca del cuidado de piel, vista y vías respiratorias	EPP básico, guantes de badana	C	4	17			
	NR		Retiro de crisol deteriorado	Mecánico	Equipo, pisos disparejos	Atrapamiento, tropiezos	Lesiones leves, fracturas, fisuras	C	3	13	Medio	No					Charlas de 5 minutos, charlas a cerca del cuidado de piel, vista y vías respiratorias	EPP básico y uso de fajas	B	3	8			
	NR		Nivelación de piso base de la urna, con ayuda del instrumento nivel	Ergonómico	Equipo, falta de condiciones ergonómicas	Atrapamiento, fatiga y agotamiento muscular	Lesiones leves y estrés muscular	C	2	9	Medio	No					Charlas de 5 minutos, charlas a cerca del cuidado de piel, vista y vías respiratorias	EPP básico, lentes de seguridad, guantes de badana	B	2	5	Maestro fundidor		
	NR		Reparación de grietas de la urna con relleno de tierra refractaria	Físico	Materiales, equipos y dispersión de polvo	Inhalación de polvo, contacto cutáneo, proyección de partículas	Problemas respiratorios, dermatitis, irritación de los ojos, inflamación de párpados	C	3	13	Medio	No				Limpieza de cutis, manos y demás después de labores	Charlas de 5 minutos, charlas a cerca del cuidado de piel, vista y vías respiratorias	EPP básico, uso obligatorio de lentes de seguridad, uso de respirador o mascarilla	B	3	8	Maestro fundidor y ayudante		
	NR		Colocado de eslingas en crisol	Mecánico	Materiales y equipos	Golpes, aplastamiento	Lesiones leves	C	3	13	Medio	No						EPP básico, lentes de seguridad, guantes de badana	B	3	8			
	NR		Descenso de crisol a horno	Mecánico	Material, equipos, operarios y pisos disparejos	Aplastamiento, atrapamiento, golpes, caídas a nivel y desnivel	Lesiones graves	C	3	13	Medio	No						Epp básico y uso de fajas	B	3	8			
	NR		Verificación, reparación y colocación de aro de urna sobre urna	Mecánico	Equipos y herramientas	Tropiezos, caídas, atrapamiento	Lesiones leves	C	2	9	Medio	No							EPP básico, lentes de seguridad, guantes de badana	B	2	5	Maestro fundidor	
	NR		Limpieza y reparación de grietas de conductos de horno	Físico	Materiales y equipos	Inhalación de polvos y hollines	Problemas en vías respiratorias, irritación de vista, irritación cutánea	B	3	8	Medio	No				Limpieza de cutis, manos y demás después de labores	Charlas de 5 minutos, charlas a cerca del cuidado de piel, vista y vías respiratorias	EPP básico, lentes de seguridad, guantes de badana, uso de mascarillas	A	3	4			
	NR		Limpieza del tanque de combustible y verificación del buen estado de la llave de paso	Químico / Físico	Hidrocarburos, materiales y equipos	Salpicaduras, derrames	Daños leves en la piel, impacto ambiental	C	3	13	Medio	No							EPP básico, uso de guantes de cuero carnaza	B	3	8		
	NR		Limpieza y verificación de funcionamiento de quemador	Mecánico	Equipos y herramientas	Inhalación de polvos y contacto dérmico con residuos	Daños leves en la piel	C	2	9	Medio	No						Orden y limpieza	EPP básico, uso de guantes de badana	B	2	5		

Fuente Elaboración propia

6.2. MAPA DE RIESGOS ELABORADO

En base al análisis realizado en la Matriz IPERC, se han identificado 11 actividades con riesgos significativos en el proceso de fundición en diferentes que se detallan en la Tabla 24.

En la Figura 37, se muestra la elaboración del mapa de riesgos, considerándose los diferentes tipos de riesgo identificados.

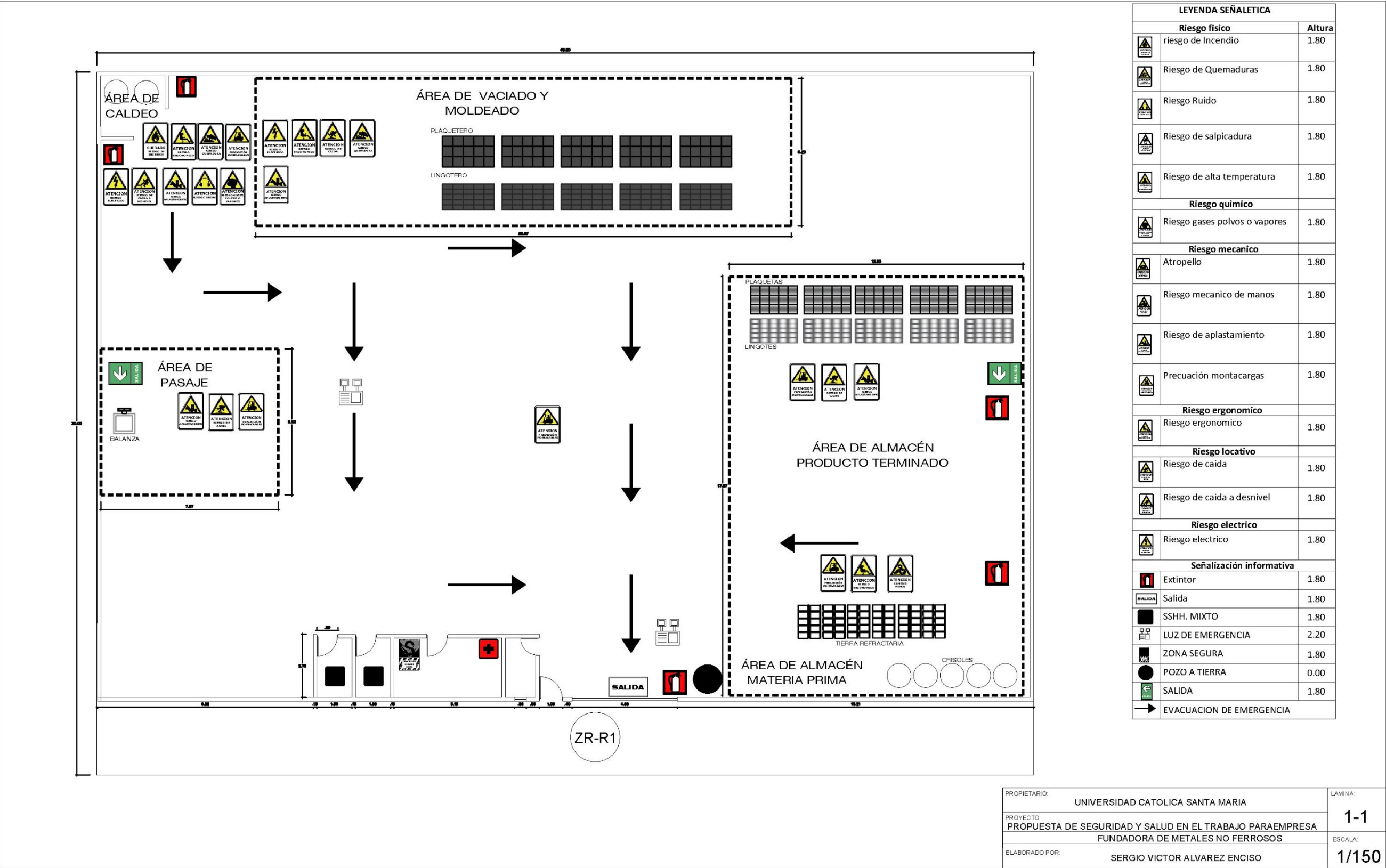


Tabla 24: Actividades con riesgos significativos en la fundición de aluminio

Actividad	Tarea	Controles adicionales
Recepción, acopio y almacenamiento de materia prima	Ingreso y retiro de vehículos y equipos	Conos de seguridad, delimitación del área Difusión de no ingresar a zonas delimitadas y uso de EPP básico
Caracterización de aluminio secundario	Eliminación de asas, mangos y otros: cacharro	Charla de 5 minutos y de cuidado de manos Intervalos de descanso, de 10 minutos y así evitar el estrés muscular Uso de EPP básico y sobre todo lentes de seguridad y guantes de badana
Pesado de materia prima e insumos	Trasladar contenedores con diferentes tipos de materiales hacia área de pesaje	Uso y empleo de EPP básico
	Ubicación de montacargas para la carga y descarga de contenedores	Delimitar el área de trabajo con ayuda de los conos de seguridad, además los operarios deben usar sus EPP's básicos
	Inspección de equipo y accesorios de carga	Delimitar el área de trabajo con ayuda de los conos de seguridad, además los operarios deben usar sus EPP's básicos
	Maniobras de carga y descarga sobre báscula y piso	Delimitar el área de trabajo con ayuda de los conos de seguridad, además los operarios deben usar sus EPP's básicos
Verificación y limpieza de elementos extraños dentro del horno	Espacios abierto entre plataforma y acceso a quemador	Proponer como control de seguridad la colocación de tabilllas que tapen esos espacios
	Pisos dispares, urna	Deberá prevalecer el orden y la limpieza en el área
Caldeado de horno	Encendido de quemador	Colocar extintor operativo, capacitar a los trabajadores para casos de incendios, el uso de EPP básico y adecuado, guantes dieléctricos, y delimitar la zona de trabajo
Preparado de colada o caldo	Tratamiento de colada	Charlas sobre el adecuado uso del EPP, charlas sobre quemaduras y sus consecuencias, sobre estrés térmico, charlas sobre la afección a los principales sentidos Proponer la eliminación del tipo de combustible actual, por el GLP, cambiar el tipo de horno
	Eliminación de escoria salina	Charlas sobre el adecuado uso del EPP, charlas sobre quemaduras y sus consecuencias, sobre estrés térmico, charlas sobre la afección a los principales sentidos
Preparado de moldes	Preparación de pistola para pintar	Corregir el conector de electricidad, hacer que sea fijo, charlas sobre los efectos adversos del shock eléctrico y Uso de EPP adecuado
Transporte y vertido de colada	Apagado de quemador y cierre de llave de paso de combustible	Proponer como control de seguridad la colocación de tabilllas que tapen esos espacios, charlas sobre las consecuencias de caídas a desnivel, verificar puntos eléctricos y el uso del EPP adecuado
	Llenado de cucharón con la colada	Uso de EPP idóneo, como el traje aluminizante
	Transporte de la colada	Delimitar el área de tránsito por medio de cintas perimétricas, orden y limpieza y uso de EPP aluminizante
	Vertido de la colada en moldes	Delimitar el área de tránsito por medio de cintas perimétricas, orden y limpieza y uso de EPP aluminizante
Desmolde y limpieza	Retiro de pieza fundida del molde con ayuda de tenazas	Charlas sobre las posturas adecuadas y uso de EPP básico
	Apilamiento de material sobres pallets según forma, tamaño de la pieza	EPP básico y faja lumbar
Traslado a área de almacenamiento	Inspección y verificación de montacargas y otros equipos	Delimitar zona de tránsito con conos de seguridad, señalar zona de tránsito y el uso del EPP idóneo
	Inspección del correcto apilamiento de la carga	Delimitar zona de tránsito con conos de seguridad, señalar zona de tránsito y el uso del EPP idóneo
	Carga y descarga de pallets con ayuda de montacargas	Delimitar zona de tránsito con conos de seguridad, señalar zona de tránsito y el uso del EPP idóneo
Cambio de crisol y mantenimiento de horno	Carga y descarga de crisol con ayuda de montacargas	Delimitar zona de tránsito con conos de seguridad, señalar zona de tránsito, charlas de 5 minutos sobre el cuidado de la piel, vista y vías respiratorias
	Colocado y fijado de aparejo para ascenso y descenso de crisol	Charlas de 5 minutos sobre el cuidado de la piel, vista y vías respiratorias

Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Mapa de Riesgos



Fuente Elaboración propia

6.3. **POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

De acuerdo a la normativa, Ley 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Capítulo II: Política del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, exponen los principios mínimos sobre los cuales la empresa debe elaborar su Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Cabe mencionar que, esta política tiene que ser específica y apropiada para la empresa, debe ser concisa, fácil de difundirse, accesible y ser actualizada periódicamente. Asimismo, ésta deberá ser firmada por el máximo representante de la empresa y colocada en un lugar visible por todos, de forma tal que se garantice su difusión.

En la Figura 38 se especifica la política de SST desarrollada para la empresa en estudio.



Figura 38: Política de Seguridad y Salud en el Trabajo

	ALUMINIOS LAMINADOS DEL PERÚ S.A.C.	
	POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión: 01 Fecha: 20.06.2018

POLÍTICA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

ALUMINIOS LAMINADOS DEL PERÚ S.A.C., es una compañía dedicada a la manufactura, distribución y comercialización de discos, plaquetas, lingotes, bobinas y planchas de aluminio. La compañía considera que el recurso más valioso lo constituyen nuestros colaboradores, por ello la prioridad de garantizar su integridad en todos los ámbitos, manteniendo óptimas condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo y creando la cultura y el compromiso de la prevención de los riesgos laborales y ambientales.

ALUMINIOS LAMINADOS DEL PERÚ S.A.C., se compromete a:

- Garantizar la integridad total de nuestros colaboradores, terceros y visitantes, garantizando CERO accidentes.
- Cumplir Política CERO, prohibiendo a los colaboradores operar bajo los efectos del alcohol y drogas.
- Cumplir con la normativa peruana en torno a la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Promocionar la opinión y participación de nuestros colaboradores en acciones referidas a la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Promover la mejora continua en cuanto a la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Garantizar la igualdad de protección para todos los colaboradores en torno a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

GERENTE GENERAL

ALUMINOS LAMINADOS DEL PERÚ S.A.C.

6.4. **PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PASST)**

Por medio de la Matriz IPERC, se han identificado los peligros y evaluado los riesgos, asimismo, se han propuesto medidas de control por cada tarea realizada dentro de la actividad “fundición”. Por medio de este paso, se procede a elaborar el PASST (Ver Tabla 25), cuyo fin es proponer actividades específicas para cumplir los objetivos en torno a SST.

El PASST se ha elaborado en base a la matriz IPERC considerando los principales riesgos identificados y en concordancia con los puntos dispuestos en la Ley 29783, es que se da el cronograma de actividades a realizarse durante el año 2019.

Dentro del desarrollo del PASST, se hace referencia a la Supervisión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SSST), personal contratado por la administración.

En cuanto al responsable de SST, éste es una persona distinta al SSST, para éste caso sería el jefe de operaciones.

Este programa propuesto es importante, ya que va a permitir ejecutar actividades vitales relacionados a la SST, en fechas tentativas para el año 2019.

Tabla 25: Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo PASST

Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) para el año 2019																													
N°	Actividades	Frecuencia	Responsable	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Set		Oct		Nov		Dic		Total	
				P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
01	Actividades de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos																												
1.1	Gestión en base a Matriz IPERC																												
1.1.1	Proveer EPP´s básicos	Semestral	SST			1												1										2	0
1.1.2	Proveer EPP´s para trabajos de Alto Riesgo	Semestral	SST			1												1										2	0
1.1.3	Proveer a operarios implementos que eviten el estrés muscular y térmico	Anual	SST			1																						1	0
1.1.4	Señalizar y/o inspeccionar instalaciones a fin de identificar zonas de riesgo	Anual	SST	1																								1	0
1.1.5	Proveer conos o mallas o cintas de seguridad	Una vez	SST			1																						1	0
1.1.6	Gestión de materiales utilizados en el proceso de fundición	Trimestral	SSST y SST							1								1								1		3	0
1.1.7	Colocación y/o inspección de luminarias en área de caldeo	Anual	SST						1																			1	0
1.1.8	Colocación de barandas y/o tablillas en espacio abierto donde se halla el contenedor de combustible y quemador	Una vez	SST					1																				1	0
1.1.9	Colocación de extintores en zonas estratégicas	Una vez	SST							1																		1	0
1.1.10	Aislar debidamente llaves, enchufes, toma corrientes, interruptores y otros	Anual	SST							1																		1	0
1.1.11	Gestión de desechos producidos en el proceso de fundición	Trimestral	SSST y SST							1								1								1		3	0
1.1.12	Hidratación en el trabajo	Mensual	SST	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		12	0
1.1.13	Monitoreo de agentes físicos: iluminación, temperatura y humedad	Anual	SSST y SST																					1				1	0
1.1.14	Monitoreo ergonómico	Anual	SSST y SST																					1				1	0
1.1.15	Establecer medidas organizativas: rotar puestos para evitar riesgos ergonómicos, pausas para cambiar posturas, límites en peso, uso de herramientas adecuadas, ciclos adecuados de trabajo, métodos de manipulación y otros	Una vez	SSST y SST			1																						1	0
1.1.16	Actualizar contenido de la Matriz IPERC	Anual	SSST y SST	1																								1	0
1.2	Inspecciones de Seguridad																												
1.2.1	Inspecciones organizadas	Mensual	SSST y SST	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		12	0
1.2.2	Mantenimiento de luminarias	Semestral	SST	1												1												2	0
1.2.3	Mantenimiento de llaves, enchufes, toma corrientes, interruptores y otros	Semestral	SST									1												1				2	0
1.2.4	Mantenimiento de equipos y herramientas de fundición	Trimestral	SST			1								1							1							3	0
1.3	Elaboración y Revisión de Procedimientos de Trabajo																												
1.3.1	Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos	Anual	SSST y SST	1																								1	0
1.3.2	Inspecciones de Trabajo	Anual	SSST y SST			1																						1	0
1.3.3	Investigación de Accidentes	Anual	SSST y SST			1																						1	0
1.3.4	Actualización de Procedimientos de Trabajo	Anual	SSST y SST			1																						1	0
1.4	Reunión de Encargados de la Seguridad y Salud en el Trabajo																												
1.4.1	Reuniones entre Encargado de Supervisión y Gerencia	Mensual	SSST	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		12	0

Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) para el año 2019																															
N°	Actividades	Frecuencia	Responsable	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Set		Oct		Nov		Dic		Total			
				P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
02	Capacitación y Promoción de la Salud y Seguridad en el Trabajo																														
2.1	Capacitaciones en SST																														
2.1.1	Charla de cinco minutos	Diaria	SSST	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		#	0
	Charla de manejo de vehículos de carga y sus peligros																														
	Charlas de no acceder a zonas restringidas																														
	Charlas en gestión de residuos																														
	Charlas en cuidado de cinco sentidos																														
	Charla sobre manipulación de la energía eléctrica y sus efectos																														
	Charla sobre efectos de golpes, caídas a nivel o desnivel, cortes y otros																														
	Charla del uso apropiado de EPP's																														
	Charla para evitar el deterioro del sistema auditivo																														
	Charla sobre estrés térmico y sus efectos																														
	Charla sobre estrés muscular y sus efectos																														
	Charla sobre cómo usar el Check List																														
2.1.2	Elaborar programa de capacitaciones en SST	Anual	SSST	1																										1	0
2.1.3	Capacitación de manejo de cargas (ergonomía)	Anual	SSST	1																										1	0
2.1.4	Capacitación en primeros auxilios	Anual	SSST	1																										1	0
2.1.5	Capacitación en manipulación de equipos, herramientas y otros	Anual	SSST y SST	1																										1	0
2.1.6	Capacitación en uso de tecnologías más limpias	Una vez	SSST	1																										1	0
03	Control de Emergencias																														
3.1	Evacuación en caso de sismos (simulacros)	Anual	SSST	1																										1	0
3.2	Evacuación en caso de incendios y uso de extintores	Anual	SSST	1																										1	0
04	Gestión de Incidentes																														
4.1	Investigar accidentes e incidentes en el trabajo cuando se presenten éstos	Continua	SSST	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		#	0
05	Exámenes Médicos Ocupacionales (EMO's)																														
5.1	Someter a exámenes médicos ocupacionales a trabajadores del área operativa	Anual	SST	1																										1	0

SSST: Supervisión de Seguridad y Salud en el Trabajo

SST: Seguridad y Salud en el Trabajo

P: Programado, E: Ejecutado

Fuente: Elaboración propia

6.5. **OBJETIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Los objetivos constituyen las metas a cumplirse en torno a la Seguridad y Salud en el Trabajo, los cuales a su vez constituyen los indicadores de desempeño. Ver Tabla 26.

De acuerdo con los objetivos establecidos y a los documentos de referencia que se especifican en la Tabla 26, se utilizará el documento “Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST)”, que hace posible el seguimiento a las tareas planteadas en torno a Seguridad y Salud en el Trabajo. Este documento es elaborado en base a la Matriz IPERC.



Tabla 26: Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo

Objetivo g	Objetivos específicos	Documento de referencia	Indicador	Frecuencia de medición	Meta
Promover la cultura de la prevención de accidentes en el lugar de trabajo	Realizar capacitaciones para reforzar la cultura de Seguridad y Salud en el Trabajo	Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST)	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones realizadas}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones programadas}} \right) * 100\%$	Anual	100%
Proporcionar un ambiente de trabajo seguro	Ejecutar inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo	Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST)	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones realizadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones programadas}} \right) * 100\%$	Mensual	100%
Mitigar y/o eliminar los peligros y por ende, los riesgos	Ejecutar lo establecido en el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST)	Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST)	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de actividades PASST realizadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades PASST programadas}} \right) * 100\%$	Mensual	100%
	Respetar los lineamientos fijados en la Normativa Legal y ejecutar lo establecido en la Resolución Ministerial 050-2013-TR	Diagnóstico de Línea Base	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de lineamientos cumplidos}}{N^{\circ} \text{ total de lineamientos}} \right) * 100\%$	Anual	70%
	Realizar los Exámenes Médicos Ocupacionales (EMO's)	Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST)	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores con EMO's vigentes}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \right) * 100\%$	Anual	100%

Fuente: Elaboración propia

6.6. REGISTROS OBLIGATORIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La empresa para cumplir sus objetivos, además deberá contar con documentación que sustenten, acrediten y sirvan de respaldo en cuanto a su responsabilidad en SST para con sus colaboradores, los cuales deberán ser archivados en el lugar correspondiente.

De acuerdo a la RM N° 050 – 2013 – TR, se establecen formatos de referencia, que sirven como guía para una adecuada gestión en materia de seguridad y salud. Los registros que el Decreto sugiere y que se muestran en el Anexo J, son:

- a. Registro de accidentes de trabajo.
- b. Registro de enfermedades ocupacionales.
- c. Registro de incidentes peligrosos e incidentes.
- d. Registro de monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómico.
- e. Registro de inspección interna de SST.
- f. Formato de datos para registro de estadísticas de SST.
- g. Registro de estadística de SST.
- h. Registro de equipos de seguridad o emergencia.
- i. Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulación de emergencia.
- j. Registro de auditorías.

6.7. PROPUESTA DE CONTROL

Las propuestas de control propuestas se basan en lo obtenido en el diagnóstico de línea base y la matriz IPERC.

6.7.1. Controles operativos

Implican lo referente a las mejoras propuestas como resultado de la matriz IPERC, indicando las áreas y zonas de trabajo, de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 27.

Tabla 27: Propuesta de controles operativos

Control operativo propuesto	Puesto de trabajo y/o área
Gestión en base a Matriz IPERC	
Señalizar y/o inspeccionar instalaciones a fin de identificar zonas de riesgo	Área de fundición
Proveer conos o mallas o cintas de seguridad	Zona de acopio de materiales
Gestión de materiales utilizados en el proceso de fundición	Zona de caldeo
Colocación y/o inspección de luminarias en área de caldeo	Zona de caldeo
Colocación de barandas y/o tablillas en espacio abierto donde se halla el contenedor de combustible y quemador	Zona de caldeo
Colocación de extintores en zonas estratégicas	Zona de caldeo
Aislar debidamente llaves, enchufes, toma corrientes, interruptores y otros	Zona de caldeo Zona de moldeo
Gestión de desechos producidos en el proceso de fundición	Zona de caldeo
Hidratación en el trabajo	Área de fundición
Monitoreo de agentes físicos: iluminación, temperatura y humedad	Área de fundición y Administración
Monitoreo ergonómico	Área de fundición y Administración
Establecer medidas organizativas: rotar puestos para evitar riesgos ergonómicos, pausas para cambiar posturas, límites en peso, uso de herramientas adecuadas, ciclos adecuados de trabajo, métodos de manipulación y otros	Área de fundición
Actualizar contenido de la Matriz IPERC	Área de fundición
Inspecciones de Seguridad	
Inspecciones organizadas	Área de fundición
Mantenimiento de luminarias	Área de caldeo (Conducto a urna)
Mantenimiento de equipos y herramientas de fundición	Área de fundición
Elaboración y Revisión de Procedimientos de Trabajo	
Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos	Área de fundición
Inspecciones de Trabajo	Área de fundición
Investigación de Accidentes	Área de fundición
Actualización de Procedimientos de Trabajo	Área de fundición
Reunión de Encargados de la Seguridad y Salud en el Trabajo	
Reuniones entre Encargado de Supervisión y Gerencia	Área de fundición y Administración

Fuente: Elaboración propia

6.7.2. Capacitaciones

Son todas las actividades que serán llevadas a cabo por la empresa en estudio, respondiendo a sus necesidades y en pro de buscar mejorar la actitud, conocimiento, habilidades y conductas del personal involucrado. Dentro de las capacitaciones se engloban también a la charla de cinco minutos, que es una charla realizada de forma diaria con el propósito de tocar las tareas a realizarse, los eventos ocurridos y discutir medidas de corrección, se tocan diferentes temáticas referentes a la seguridad, al compañerismo, trabajo en equipo, fortalecimiento de relaciones entre otro. En la Tabla 28 se especifican las capacitaciones más relevantes, a darse durante el próximo año.

Tabla 28: Capacitaciones a impartirse

Capacitación	Puestos de trabajo						Motivo
	Gerente General	Administrador	Maestro Fundidor	Ayudante	Conductor	Operario montacargas	
Charla de cinco minutos							PASST
Charla de manejo de vehículos de carga y sus peligros			X	X	X	X	
Charlas de no acceder a zonas restringidas	X	X	X	X	X	X	
Charlas en gestión de residuos			X	X	X	X	
Charlas en cuidado de cinco sentidos			X	X	X	X	
Charla sobre manipulación de la energía eléctrica y sus efectos			X	X	X	X	
Charla sobre efectos de golpes, caídas a nivel o desnivel, cortes y otros			X	X			
Charla del uso apropiado de EPP's	X	X	X	X	X	X	
Charla para evitar el deterioro del sistema auditivo			X	X			
Charla sobre estrés térmico y sus efectos			X	X	X	X	
Charla sobre estrés muscular y sus efectos					X	X	
Charla sobre cómo usar el Check List							PASST
Capacitación de manejo de cargas (ergonomía)			X	X	X	X	
Capacitación en primeros auxilios	X	X	X	X	X	X	
Capacitación en manipulación de equipos, herramientas y otros			X	X			
Capacitación en uso de tecnologías más limpias			X	X			

Fuente: Elaboración propia

6.7.3. Equipos de protección personal (EPP's)

Los equipos de protección personal son implementos de uso individual designados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que pudieran afectar su integridad mientras desarrolla sus actividades laborales. El uso de los EPP's es

considerado como la última medida por la cual optar dentro de la jerarquía del control de riesgo, antes se agotaron las posibilidades de controlar el problema en su fuente de origen.

Se considera también, que la empresa es la encargada de proveer estos implementos de acuerdo a las necesidades y según las actividades o tareas que lo ameriten, no debiendo bajo ninguna circunstancia realizar cobros o descuento alguno al trabajador.

Los equipos de protección personal se clasifican de acuerdo al fin: protección del cráneo, de los ojos y cara, oído, de las vías respiratorias, de manos y brazos, de pies y piernas, además se tienen los cinturones de seguridad para trabajos en altura y la ropa protectora.

Y de acuerdo a la propuesta de estudio, el tipo de protección para minimizar el estrés térmico, está relacionado al tipo de material con los que fueron fabricados los EPP's, rayón aluminizado.

En cuanto a equipos que minimicen el estrés muscular, el empleo de fajas lumbares, Ver Tabla 29.

Tabla 29: Equipos de protección personal (EPP's)

N°	Imagen EPP	Equipo de protección personal		Descripción		Observaciones
1		Casco industrial	Material	Policarbonato	Bandas de nylon con cuatro puntos de apoyo Ala frontal redondeada	
			Uso	Industria en general		
2		Lentes de seguridad claros	Material	Policarbonato, armazón de nylon con patillas regulables	Preferible antiempañantes y antirayadura Con disponibilidad de repuestos	
			Uso	Protege a la vista del impacto de partículas (interiores)		
3		Lentes de seguridad oscuros	Material	Policarbonato, armazón de nylon con patillas regulables	Preferible antiempañantes y antirayadura Con disponibilidad de repuestos	
			Uso	Protege a la vista del impacto de partículas y rayos U.V. (exteriores)		
4		Visor Tuffmaster	Material	Malla de acero pre moldeado, resistente a impacto, tolera hasta 149 °C	Con porta visor y cabezales porta visores	
			Uso	Protege y cubre todo el rostro del impacto de particular y tienen alta tolerancia al calor		
5		Respirador de media cara completo	Material	Pieza facial en material elastomérico	Con arnés, válvulas de exhalación e inhalación, empaque de válvula y cartucho	
			Uso	Protege contra a inhalación de humos y gases de fundición		
6		Mandil aluminizado	Material	Rayón aluminizado (delantal), Ataduras (carnaza gris curtida al cromo)	De 60*120 cm., con costuras que no se quemen ni se derritan. Soporte a temperaturas radiantes de 1000°C y refracte hasta el 95% del calor radiante. Moderada resistencia a salpicaduras del metal fundido	
			Uso	En condiciones de trabajo con temperaturas elevadas, usado en áreas de horneo para realizar tareas como caldeo, monitoreo, vaciado, cargado y otros		
7		Guantes aluminizados	Material	Rayón aluminizado	De 18" con forro interior anti flama, con refuerzo en la zona de mayor contacto. Soporte a temperaturas radiantes de 1000°C y refracte hasta el 95% del calor radiante. Moderada resistencia a salpicaduras del metal fundido	
			Uso	En condiciones de trabajo con temperaturas elevadas, usado en áreas de horneo para realizar tareas como caldeo, monitoreo, vaciado, cargado y otros		
8		Escarpines aluminizados	Material	Rayón aluminizado	Con velcro de 2" que asegura la buena y fácil sujeción así como un rápido desprendimiento en caso de emergencia. Refractan hasta el 95% del calor radiante y reducen en un 50% de flujo de calor. Moderada resistencia a salpicaduras del metal fundido	
			Uso	Para trabajos de riesgo mecánico y térmico		
9		Tapa oídos	Material	De espuma de poliuretano	De copa o de inserción Blandos, suaves, auto ajustables, cómodos y de baja presión	
			Uso	Para trabajos con riesgo sonoro mayores a los 85 dB		

N°	Imagen EPP	Equipo de protección personal		Descripción	Observaciones
10		Guantes	Material	Cuero carnaza	Con elástico al dorso, ribete, dedo pulgar tipo ala
			Uso	Para riesgos mecánicos, uso general en medio seco, sin peligro de riesgos químicos, microbiológicos, eléctricos o térmicos	
11		Calzado de seguridad	Material	Cuero flor, planta de poliuretano, con puntera de acero	Cuero flor con 2 mm. De espesor, resistente al impacto, con protección a los dedos.
			Uso	Para riesgos mecánicos y uso en general	
12		Ropa de trabajo	Material	Denim o material retardante para la combustión	Consta de camina y pantalón Con cinta reflexiva
			Uso	Protección al trabajador a la hora de usar máquinas, equipos y herramientas, contra salpicaduras y para ser visualizados dependiendo de la cantidad de luz	
13		Chaleco reflectante	Material	Tela poliéster	Con cinta reflexiva
			Uso	Indumento que resalta la visibilidad durante el día, noche en condiciones de baja luminosidad del personal que circula en zonas de desplazamiento de máquinas o vehículos	
14		Faja lumbar	Material	Poliéster con spandex (tejido térmico), que aporta calor a la zona de contacto.	Con cuatro puntos metálicos para ejercer adecuada resistencia. Con cierre Lavable y transpirable Con tirantes resistentes
			Uso	Proporciona soporte en la parte baja de la espalda y el abdomen, permitiendo movimiento libre y comodidad	
15		Bloqueador	Material	Ácido para-aminobezoico o vitamina Bx	Factor 50+ con proteccion muy alta Sin perfume, de rápida absorción Con capacidad de alta adherencia a la piel y permanencia ante excesiva sudoración
			Uso	Brinda protección necesaria para trabajos rudos con exposición prolongada a la radiación solar, protección contra rayos ultravioletas del tipo A y B	

Fuente: Elaboración propia

6.7.4. Otros controles

Dentro de los controles adicionales referentes a medidas de actuación y las áreas donde llevarse a cabo se especifican en la Tabla 30.

Tabla 30: Otros controles de actuación

Otros controles	Puesto de trabajo y/o área
Control de Emergencias	
Evacuación en caso de sismos (simulacros)	Fundición y Administración
Evacuación en caso de incendios y uso de extintores	Fundición y Administración
Gestión de Incidentes	
Investigar accidentes e incidentes en el trabajo cuando se presenten éstos	Fundición
Exámenes Médicos Ocupacionales (EMO's)	
Someter a exámenes médicos ocupacionales a trabajadores del área operativa	Fundición y Administración

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltarse que también se requerirá de la contratación de 01 supervisor de seguridad y 01 médico ocupacional, los costes referentes a la mano de obra, se especificará en el siguiente capítulo.

Y como controles adicionales referentes a implementos para la actuación de los encargados y las áreas donde llevarse a cabo se especifican en la Tabla 31.

a. El uso del extintor adecuado

No se emplea el mismo tipo de extintor para las mismas áreas, considerando que existen tipos de fuego según su origen, Ver Anexo K.

b. La señalización del área

Permite la inspección visual por parte de los trabajadores en zonas de peligro, zona de evacuación, zonas seguras entre otras.

c. La adquisición de conos de seguridad, mallas o cintas de seguridad





Permite la delimitación de las áreas donde existen peligros como actividades de carga y descarga de materiales, traslado de material, vaciado entre otros.

d. La hidratación permanente a los trabajadores

Permite la correcta hidratación de los trabajadores durante jornadas en las que se les somete a exposición de altas temperaturas, trabajos arduos, desgaste físico.



Tabla 31: Otros controles adicionales

N°	Imagen implementos	Implementos	Descripción		Observaciones
1		Extintores	Material	Agua o mezcla química	Tipos de extintores para fuego Tipo D, Tipo B, Tipo C y Tipo A Tipos de extintores: A base de polvo químico D para el tipo de fuego D y para los Tipos de fuego tipo B, C y A el tipo de extintor ABC. Extintor Tipo D - Modelo 570 Cada extintor portará su MSDS
			Uso	Aparatos para apagar incendios ocasiones por tipo de fuego D, B, C y A	
2		Señalización	Material	PVC autoadhesivo	Apto para limpiarse con detergente, pH neutro
			Uso	Señalizar para advertir de los peligros, reforzar y recordar las normas de comportamiento	
3		Conos de seguridad, mallas, cintas de señalización	Material	Conos: PVC Malla: Polietileno Cintas: Poliuretano	Conos de seguridad de 18", con cinta reflectiva Malla de seguridad de 1*45 m., de altura y largo respectivamente Cintas en rollo de 100 m. Para la malla y la cinta contar con poste delimitador
			Uso	Delimitación zona de riesgo	
4		Agua y dispensador	Material	Agua	B+A2:F9otellón de agua y dispensador de agua fría desgasificada
			Uso	Para la hidratación de los trabajadores en actividades en las que se les somete a temperaturas elevadas y en general	

MSDS: Hoja de Datos de Seguridad

Fuente: Elaboración propia

6.7.5. Nueva tecnología

Como una alternativa dentro de la propuesta, se incluirá a adquisición de nueva tecnología, un horno rotativo basculante, con una capacidad de 600 Kg., tipo de combustible a gas. Costo de \$10000, el precio incluye instalación y capacitación.

Figura 39: Horno rotativo basculante



Fuente: (LANSHUO, 2018)

6.8. Matriz de Seguimiento de Control Operacional

Se establecen los procedimientos para el control de la actividad o procesos con riesgos más representativos, Ver Tabla 32.

Tabla 32: Matriz de seguimiento de control operacional

Nombre del Formato: Matriz de Seguimiento a los Controles Operacionales						
No.	Descripción del riesgo significativo	Descripción del Control Operacional	Fecha emisión	Responsable de Atender	Fecha propuesta de aplicación	Fecha de seguimiento
1	Atropello	Conos de seguridad, delimitación del área Difusión de no ingresar a zonas delimitadas y uso de EPP básico	13/05/2018	Supervisor de seguridad y ayudantes	feb-19	Diario
2	Golpes fuertes por martillo y combo	Charla de 5 minutos,charla acerca del cuidado y preservacion de muñeca y manos uso de EPP basico,adicional uso obligatorio de guantes de badana y lentes de seguridad	13/05/2018	Supervisor de seguridad	ene-19	Diario
3	Mala postura por trabajos con martillo y combo	Intervalos de descanso de 10 minutos para evitar y aminorar la fatiga muscular.	13/05/2018	Supervisor de seguridad y ayudantes	ene-19	Diario
4	caidas,tropezos y golpes	Limpieza y orden del area de trabajo,Uso de EPP basico	13/05/2018	Supervisor de seguridad y ayudantes	ene-19	Diario
5	Atropello aplastamiento	Delimitar el área de trabajo con ayuda de los conos de seguridad, además los operarios deben usar sus EPP's básicos	13/05/2018	Supervisor de seguridad y ayudantes	feb-19	Diario
6	Caidas a desnivel,tropezos,golpes	Colocacion de tabilllas y/o barandas,charlas sobre las consecuencias de las caidas a desnivel y sus efectos, mantener orden y limpieza ,uso de EPP basico	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	feb-19	Diario
7	Incendio	Colocacion de extintores,vericacion de extintores,uso de EPP basico.	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	feb-19	Quincenal
8	Quemaduras	Charla de 5 minutos acerca del uso adecuado y manejo de quemador uso de EPP basico,uso de traje aluminizante.	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	ene-19	Diario
9	Contacto electrico exposicion a energia electrica	verificar que llave electrica se encuentre debidamente aislada,charlas sobre los cuidados de energia electrica y sus efectos,uso de EPP basico y guantes.	13/05/2018	Supervisor de seguridad, maestro fundidor y ayudantes	ene-19	Semanal
10	Exposicion a gases humos y material particulado	Uso de respiradores reutilizables de pieza o media pieza facial.	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	ene-19	Diario
11	Postura inadecuada,Absorcion de pintura por la piel	Intervalos de descanso de 10 minutos para evitar y aminorar la fatiga muscular,uso de guantes de camaza uso de faja lumbar.	13/05/2018	Supervisor de seguridad	ene-19	Diario
12	Ruido	Charlas acerca del cuidado de la audicion,peligros , riesgos y efectos en la salud,uso de EPP basico, uso de orejeras o tapones.	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	ene-19	Diario
13	Salpicaduras	Charlas acerca del buen uso de EPP,charla sobre los efectos de quemadura por salpicadura,uso de EPP basico y traje aluminizado completo.	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	ene-19	Diario
14	Estrés termico(Tratamiento de colada)	Charla acerca del buen uso de EPP y sobre los efectos del estrés termico,dispensador de agua para hidratacion del trabajador uso de EPP basico y traje aluminizado completo.	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	ene-19	Diario
15	Contacto electrico exposicion a energia electrica	Verificar que el ecnhufe se encuentre fijo,charla sobre cuidados de energia electrica y sus efectos,Usos de EPP basico y guantes de camaza.	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	feb-19	Quincenal
16	Quemaduras leves	Charla de 5 minutos acerca del uso adecuado y manejo de quemador uso de EPP basico,uso de traje aluminizante.	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	ene-19	Diario
17	Estrés termico(Transporte de colada)	Charlas acerca del estrés termico y sus efectos,uso de traje aluminizante completo.	13/05/2018	Supervisor de seguridad, maestro fundidor y ayudantes	ene-19	Diario
18	Tropezos golpes derrame de colada	Delimitacion de area de transito mediante cintas perimetricas, verificar orden y limpieza,uso de traje aluminizante.	13/05/2018	Supervisor de seguridad, maestro fundidor y ayudantes	ene-19	Diario
19	Sobreesfuerzo y golpes	EPP básico y faja lumbar	13/05/2018	Supervisor de seguridad y ayudantes	ene-19	Diario
20	Aplastamiento y goles	Delimitar zona de tránsito con conos de seguridad, señalar zona de tránsito y el uso del EPP idóneo	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	feb-19	Diario
21	Caidas a nivel	Delimitar zona de tránsito con conos de seguridad, señalar zona de tránsito y el uso del EPP idóneo	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	feb-19	Diario
22	Aplastamiento y golpes	Delimitar zona de tránsito con conos de seguridad, señalar zona de tránsito , charlas de 5 minutos sobre el cuidado de la piel, vista y vías respiratorios	13/05/2018	Supervisor de seguridad y maestro fundidor	feb-19	Diario
23	Atropello Almacen Productos terminados	Delimitar zona de tránsito con conos de seguridad, señalar zona de tránsito , charlas de 5 minutos sobre el cuidado de la piel, vista y vías respiratorios	13/05/2018	Supervisor de seguridad	feb-19	Diario
24	Atrapamiento y aplastamiento area de caldeo(NR)	Delimitacion mediante conos de seguridad,charla de 5 minutos y charla sobre cuidado de piel,vista y vias respiratorias.	13/05/2018	Supervisor de seguridad	abr-19	Trimestral

Fuente: Elaboración propia

7. CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PROPUESTA

Para que la empresa considere poner en marcha la propuesta de mejora en Seguridad y Salud Ocupacional en los procesos de fundición de metales no ferrosos de la empresa en estudio, deberá antes conocer la cantidad de dinero que tendrá que destinar, así como el beneficio que obtendrá a cambio. Además, se deberá considerar que la propuesta requiere mejorar de manera continua, es por ello, que se considera como un proyecto a corto plazo a ser analizado en un periodo no mayor a cinco años, ni menor a dos.

7.1. INVERSIÓN DE LA PROPUESTA

Como parte de la inversión se consideran los gastos a ocasionarse en los controles operativos, charlas y capacitaciones, equipos de protección personal, otros controles y nueva tecnología.

Tabla 33: Inversión total de la propuesta

Tipo de inversión	Costo total
Inversión en controles operativos	S/ 9,018.80
Inversión en charlas y capacitaciones	S/ 1,420.00
Inversión en equipos de protección personal	S/ 5,053.60
Inversión en otros controles	S/ 2,320.00
Inversión en nueva tecnología	S/ 33,000.00
Total	S/ 50,812.40

Fuente: Elaboración propia

7.1.1. Inversión en controles operativos

La inversión en controles operativos es de S/. 9018.80, como se detalla en la Tabla 34.

Tabla 34: Inversión en controles operativos (en soles)

N°	Control operativo propuesto	Unidad de medida	Cantidad	Fecha compra o ejecución	Frecuencia de gasto	Costo unitario	Costo total
	Gestión en base a Matriz IPERC						
1	Señalizar y/o inspeccionar instalaciones a fin de identificar zonas de riesgo	Cantidad de láminas	32	ene-19	Anual	S/. 3.00	S/. 96.00
2	Proveer conos o mallas o cintas de seguridad	Unidad * 50 Yd 1 Mt.	2	ene-19	Una vez	S/. 120.00	S/. 240.00
3	Gestión de materiales utilizados en el proceso de fundición	Unidad	1	abr-19	Trimestral	S/. -	S/. -
4	Colocación y/o inspección de luminarias en área de caldeo	Cantidad de luminarias * 42W	2	mar-19	Anual	S/. 24.90	S/. 99.80
5	Colocación de barandas y/o tablillas en espacio abierto donde se halla el contenedor de combustible y quemador	Unidad	2	mar-19	Una vez	S/. 650.00	S/. 1,300.00
6	Colocación de extintores en zonas estratégicas	Unidad * 4Kg.	5	abr-19	Una vez	S/. 110.00	S/. 550.00
7	Aislar debidamente llaves, enchufes, toma corrientes, interruptores y otros	Cantidad de conexiones aisladas	10	abr-19	Anual	S/. 5.00	S/. 100.00
8	Gestión de desechos producidos en el proceso de fundición	Kilógramos	200	abr-19	Trimestral	S/. 0.80	S/. 640.00
9	Hidratación en el trabajo	Unidad * 20 Litros	4	ene-19	Mensual	S/. 25.00	S/. 1,200.00
10	Monitoreo de agentes físicos: iluminación, temperatura y humedad	Número de puntos	3	nov-19	Anual	S/. 75.00	S/. 225.00
11	Monitoreo ergonómico	Número de puestos	9	nov-19	Anual	S/. 372.00	S/. 3,348.00

12	Establecer medidas organizativas: rotar puestos para evitar riesgos ergonómicos, pausas para cambiar posturas, límites en peso, uso de herramientas adecuadas, ciclos adecuados de trabajo, métodos de manipulación y otros	Cantidad de trabajadores	6	feb-19	Anual	S/. -	S/. -
13	Actualizar contenido de la Matriz IPERC	Cantidad de supervisores	1	ene-19	Anual	S/. -	S/. -
Inspecciones de Seguridad							
14	Inspecciones organizadas	Cantidad de supervisores	1	ene-19	Mensual	S/. -	S/. -
15	Mantenimiento de luminarias	Cantidad de luminarias	12	ene-19	Semestral	S/. 20.00	S/. 580.00
16	Mantenimiento de equipos y herramientas de fundición	Cantidad de insumos	1	feb-19	Trimestral	S/. 60.00	S/. 240.00
Elaboración y Revisión de Procedimientos de Trabajo							
17	Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos	Cantidad de supervisores	1	ene-19	Anual	S/. 200.00	S/. 200.00
18	Inspecciones de Trabajo	Cantidad de supervisores	1	feb-19	Anual	S/. -	S/. -
19	Investigación de Accidentes	Cantidad de supervisores	1	feb-19	Anual	S/. -	S/. -
20	Actualización de Procedimientos de Trabajo	Cantidad de supervisores	1	feb-19	Anual	S/. 200.00	S/. 200.00
Reunión de Encargados de la Seguridad y Salud en el Trabajo							
21	Reuniones entre Encargado de Supervisión y Gerencia	Cantidad de supervisores	1	ene-19	Mensual	S/. -	S/. -
Costo Total							S/. 9,018.80
Nota: 4), 5), 6), 7) Incluye costos de materiales y mano de obra 16) Incluye terra y pintura refractaria							

Fuente: Elaboración propia

7.1.2. Inversión en charlas y capacitaciones

Tabla 35: Inversión en charlas y capacitaciones

N°	Capacitaciones	Unidad de medida	Cantidad	Fecha compra o ejecución	Frecuencia de gasto	Costo unitario	Costo total
1	Charla de cinco minutos Charla de manejo de vehículos de carga y sus peligros Charlas de no acceder a zonas restringidas Charlas en gestión de residuos Charlas en cuidado de cinco sentidos Charla sobre manipulación de la energía eléctrica y sus efectos Charla sobre efectos de golpes, caídas a nivel o desnivel, cortes y otros Charla del uso apropiado de EPP's Charla para evitar el deterioro del sistema auditivo Charla sobre estrés térmico y sus efectos Charla sobre estrés muscular y sus efectos Charla sobre cómo usar el Check List	Cantidad de registros	1	Ene-19	Diaria	S/. -	S/. -
2	Capacitación de manejo de cargas (ergonomía)	Horas de capacitación	12	Ene-19	Anual	S/. 35.00	S/. 420.00
3	Capacitación en primeros auxilios	Horas de capacitación	12	Ene-19	Anual	S/. 35.00	S/. 420.00
4	Capacitación en manipulación de equipos, herramientas y otros	Horas de capacitación	10	Ene-19	Anual	S/. 28.00	S/. 280.00
5	Capacitación en uso de tecnologías más limpias	Horas de capacitación	2	Ene-19	Una vez	S/. 150.00	S/. 300.00
Costo Total							S/. 1,420.00

Fuente: Elaboración propia

7.1.3. Inversión en equipos de protección personal

Tabla 36: Inversión en equipos de protección personal

N°	Equipos de protección personal	Unidad de medida	Cantidad	Fecha compra o ejecución	Frecuencia de gasto	Costo unitario	Costo total
1	Casco industrial c/ barbiquejo	Unidad	9	Ene-19	Cada 3 años	S/. 29.90	S/. 269.10
2	Lentes de seguridad claros	Unidad	9	Ene-19	Semestral	S/. 8.90	S/. 160.20
3	Lentes de seguridad oscuros	Unidad	9	Ene-19	Semestral	S/. 8.90	S/. 160.20
4	Visor Tuffmaster	Unidad	2	Ene-19	Cada 3 años	S/. 33.00	S/. 66.00
5	5.1 Respirador de media cara comp	Unidad	2	Ene-19	Cada 2 años	S/. 69.90	S/. 139.80
	5.2 Cartuchos	Unidad	2	Ene-19	Trimestral	S/. 39.90	S/. 319.20
6	Mandil aluminizado	Unidad	2	Ene-19	Anual	S/. 142.80	S/. 285.60
7	Guantes aluminizados	Unidad	2	Ene-19	Semestral	S/. 72.60	S/. 290.40
8	Escarpines aluminizados	Unidad	2	Ene-19	Anual	S/. 48.90	S/. 97.80
9	Tapa oídos	Unidad	9	Ene-19	Mensual	S/. 2.00	S/. 216.00
10	Guantes	Unidad	9	Ene-19	Trimestral	S/. 14.50	S/. 522.00
11	Calzado de seguridad	Unidad	9	Ene-19	Anual	S/. 120.00	S/. 1,080.00
12	Ropa de trabajo	Unidad	9	Ene-19	Anual	S/. 89.80	S/. 808.20
13	Chaleco reflectante	Unidad	3	Ene-19	Anual	S/. 49.90	S/. 149.70
14	Faja lumbar	Unidad	7	Ene-19	Anual	S/. 29.90	S/. 209.30
15	Bloqueador	Unidad * 1Lt.	1	Ene-19	Semestral	S/. 139.90	S/. 279.80
Costo Total							S/. 5,053.30

Nota: La frecuencia de gasto se determinó en base a la vida útil de cada EPP, información recabada de las fichas técnicas

Fuente: Elaboración propia

7.1.4. Inversión en otros controles

Tabla 37: Inversión en otros controles

N°	Otros Controles	Unidad de medida	Cantidad	Fecha compra o ejecución	Frecuencia de gasto	Costo unitario	Costo total
	Control de Emergencias						
1	Evacuación en caso de sismos (simulacros)	Horas de capacitación	2	Ene-19	Anual	S/. 175.00	S/. 350.00
2	Evacuación en caso de incendios y uso de extintores	Horas de capacitación	2	Ene-19	Anual	S/. 175.00	S/. 350.00
	Gestión de Incidentes						
3	Investigar accidentes e incidentes en el trabajo cuando se presenten éstos	Horas de inspección	1	Ene-19	Mensual	S/. -	S/. -
	Exámenes Médicos Ocupacionales (EMO's)						
4	Someter a exámenes médicos ocupacionales a trabajadores del área operativa	Número de trabajadores	9	Ene-19	Anual	S/. 180.00	S/. 1,620.00
	Costo Total						S/. 2,320.00

Fuente: Elaboración propia

7.2. **COSTO DE OPORTUNIDAD**

El costo de oportunidad de capital (COK) o tasa de descuento, es el rendimiento esperado de la mejor alternativa de inversión con igual de riesgo. Sirve para evaluar el aporte propio.

Esta tasa se determinará mediante el CAPM, el modelo relaciona el Riesgo País (R_p), la Tasa Libre de Riesgo (R_f), la Rentabilidad del Mercado (R_m) y un valor Beta referencial al mercado americano ajustado al local.

a. **Riesgo País (R_p)**

Es la probabilidad de que un país incumpla con sus obligaciones en moneda extranjera, de esta calificación depende la inversión extranjera en cada nación. Esta calificación es elaborada por el Banco de Inversiones J.P. Morgan de Estados Unidos. Actualmente el riesgo país es de 1.27 puntos porcentuales (Gestión. 2019).

b. **Tasa Libre de Riesgo (R_f)**

El Directorio del Banco Central de Reserva del Perú acordó mantener la tasa de interés de referencia en 2.75% (<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2018/nota-informativa-2018-08-09-1.pdf>), tomando en cuenta diversos factores como; la tasa interanual de inflación, indicadores de actividad económica, riesgo país, entre otros.

c. **Rentabilidad del Mercado (R_m)**

(Rentabilidad o rendimiento esperado del mercado se usa para determinar la prima de riesgo del mercado. El R_m implica cierta dificultad de medición. Actualmente, de acuerdo al Investment Portfolio Quaterly, el rendimiento del mercado para Perú y varios países de la región debe ser igual o superior al 18% (Molina A. H, Del Carpio G. J.) anual, debido a que el mercado de acciones del mercado latinoamericano es más riesgoso que el del mercado norteamericano.

d. Tasa

La tasa de impuesto a la renta para Perú de acuerdo al portal de la SUNAT es de 29.5%. (<http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/empresas-menu/impuesto-a-la-renta-empresas/regimen-general-del-impuesto-a-la-renta-empresas/calculo-anual-del-impuesto-a-la-renta-empresas/2900-03-tasas-para-la-determinacion-del-impuesto-a-la-renta-anual>)

e. Beta

El beta apalancado es para el sector Metales & Minería (Manufactura de metales y no metales) es de 1.10 (http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html). Este valor apalancado debe desapalancarse en base al monto de la deuda y/o aporte de los socios. El valor de Beta (β_u) es 0.72, valor hallado a partir de la siguiente fórmula:

$$\beta_u = \frac{1}{\beta_e [1 + (1+t) \frac{D}{C}]}$$

Donde:

β_u = Beta desapalancado

β_e = Beta apalancado

T = Tasa de impuestos

D/C = Relación deuda capital

Con el hallazgo del β_u , se calcula el Costo de Oportunidad de Capital (Cok):

$$Cok = R_f + R_{país} + \beta(R_m - R_f)$$

R_f	2.75%
β_u	0.72
R_m	18%
$R_m - R_f$	15.25%
Riesgo país	1.27%
COK	15.08%

Con esto, se puede inferir que la empresa espera una tasa mínima de retorno de su inversión del 15.08 %, a partir del cual generará valor.

7.3. INGRESOS

Para determinar los ingresos, se tomará en cuenta el criterio de ahorro de costos que son ocasionados por paradas por accidentes e incidentes. Para ello se recabó información de las áreas de gerencia y operaciones, en base a los descansos médicos a causa de accidentes y en base al número de accidentes e incidentes que se produjeron, tal como se detalla en la Tabla 38.

Tabla 38: Número de accidentes e incidentes en el lugar de trabajo

Año	Número de accidentes	Número de incidentes
2011	10	31
2012	14	26
2013	13	24
2014	12	23
2015	10	26
2016	7	24
2017	8	21
2018(Estimado)	8	21

Fuente: Elaboración propia

El representante de la empresa indicó que las causas más comunes de accidentes han sido generadas por golpes, caídas, cortes, aplastamiento de manos, salpicaduras y manipulación de fuego, generando en algunos casos descansos hasta por 4 días. Respecto a los incidentes, estos por lo general fueron ocasionados por tropiezos, resbalones, entre otros, que ocasionaron la parada de actividades de 30 minutos. Como resultado de la toma de conciencia de la empresa en cuanto a la realización de actividades más responsables para con sus colaboradores se espera que la cantidad de accidentes e incidentes se mantenga constante para el año 2018 debido a que la empresa aun no cuenta con los medios necesarios para combatir los riesgos que ocasiona accidentes e incidentes, debido a que la propuesta entrara en operación en el año 2019, los días otorgados como descanso médico (accidentes) y el tiempo destinado por incidentes se elaboró la Tabla 39, en la que se proyectan de forma aproximada la cantidad de horas-hombre perdidas, datos que servirán de referencia para calcular los ahorros generados por la presente propuesta.

Tabla 39: Cantidad de horas-hombre perdidas

Año	Número de accidentes	Horas hombre perdida por accidentes	Número de incidentes	Horas hombre perdida por incidentes
Promedio aproximado	8	256	21	10.5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 40, se hace la conversión de horas-hombre a cantidad monetaria, en base a ciertas consideraciones: La remuneración que está entre S/. 1200.00 a S/. 1800.00, jornada laboral de 8 horas por día, 48 horas semanales y 6 días de trabajo por semana, por ende, los sueldos promedios o costo promedio por hora hombre están entre S/. 6.25 y S/. 9.38 y en promedio y el costo promedio por hora hombre será de S/. 7.81.

Tabla 40: Horas-hombre, estimado en S/.

Costo aprox de Hr/h.	6.25	9.38
Costo promedio de Hr/h.	7.81	

Fuente: Elaboración propia

Por medio de la propuesta de mejora de seguridad y salud ocupacional en los procesos de fundición del aluminio se busca reducir los índices de accidentes e incidentes en el área de fundición, en la Tabla 41 y Tabla 42 se hacen estimados de las cantidades de accidentes e incidentes dentro de los próximos cinco años y asimismo se muestra los ahorros que se generarán para la empresa gracias a la propuesta de mejora.

Tabla 41: Ahorros generados por la propuesta de seguridad y salud ocupacional – Accidentes

Año	Número de accidentes	Horas hombre perdidas	Valor base referencial	Horas hombre perdida por accidentes	Ahorro (Hr.)	Ahorro (S/.).
2019	6	192	8	256	64	S/ 500.00
2020	4	128	8	256	128	S/ 1,000.00
2021	2	64	8	256	192	S/ 1,500.00
2022	0	0	8	256	256	S/ 2,000.00
2023	0	0	8	256	256	S/ 2,000.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Ahorros generados por la propuesta de seguridad y salud ocupacional – Incidentes

Año	Número de incidentes	Horas hombre perdidas	Valor base referencial	Horas hombre perdida por incidentes	Ahorro (Hr.)	Ahorro (S/.)
2019	15	7.5	21	10.5	3	S/ 23.44
2020	9	4.5	21	10.5	6	S/ 46.88
2021	3	1.5	21	10.5	9	S/ 70.31
2022	0	0	21	10.5	10.5	S/ 82.03
2023	0	0	21	10.5	10.5	S/ 82.03

Fuente: Elaboración propia

Las cantidades de producción fijada para el año 2018, son los proporcionados por la administración, Ver Tabla 43.

Tabla 43: Producción diaria, mensual y anual

Producto	Venta o producción diaria	Venta o producción mensual	Venta o producción anual
Plaquetas (6Kg, 8 Kg, 10 Kg.)	400	8000	96000
Lingotes (10 Kg)	200	4000	48000
Total			144000

Fuente: Elaboración propia

Además de los ahorros generados por la propuesta en seguridad y salud ocupacional, se podrá transmitir en el trabajo un ambiente de seguridad, mayor motivación y mejor desempeño en el personal inmerso en las actividades de fundición, por ende, se espera también el incremento en la producción. Para ello se estima que éstas irán creciendo a una tasa gradual anual de 1% el primer año de análisis y 2% los siguientes años, respecto al año anterior.

Tabla 44: Estimado de producción de plaquetas y lingotes (Kg.), con la propuesta de seguridad y salud ocupacional

Producto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Plaquetas (6Kg, 8 Kg, 10 Kg.)	96000	96960	98899	100877	102895	104953
Lingotes (10 Kg)	48000	48480	49450	50439	51447	52476
Total	144000	145440	148349	151316	154342	157429

Fuente: Elaboración propia

El precio de venta por kilo de aluminio tratado es de S/. 8.20, con lo cual se tienen los ingresos para los próximos cinco años, como se muestra en la Tabla 45.

Tabla 45. Ingreso promedio por producto en los próximos cinco años

Producto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Plaquetas (6Kg, 8 Kg, 10 Kg.)	S/ 787,200.00	S/ 795,072.00	S/ 810,973.44	S/ 827,192.91	S/ 843,736.77	S/ 860,611.50
Lingotes (10 Kg)	S/ 393,600.00	S/ 397,536.00	S/ 405,486.72	S/ 413,596.45	S/ 421,868.38	S/ 430,305.75
Total (S/.)	S/1,180,800.00	S/1,192,608.00	S/1,216,460.16	S/1,240,789.36	S/1,265,605.15	S/1,290,917.25

Fuente: Elaboración propia

7.4. EGRESOS

Entre los principales egresos o gastos están los gastos fijos (servicios), gastos de producción o variables y los gastos por mano de obra. En la Tabla 46, se muestra el monto anual por este concepto.

Tabla 46: Gastos fijos administrativos

Concepto	Costo fijo mensual	Costo fijo anual
Luz	S/ 700.00	S/ 8,400.00
Agua	S/ 350.00	S/ 4,200.00
Comunicaciones	S/ 250.00	S/ 3,000.00
Total	S/ 1,300.00	S/ 15,600.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Gastos fijos por Recurso Humano

Trabajador	Sueldo mensual	Sueldo Anual
Maestro fundidor	S/. 3,600.00	S/. 43,200.00
Ayudantes	S/. 8,400.00	S/. 100,800.00
Total		S/. 144,000.00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo la Tabla 47, los sueldos son considerados para el análisis de costo/beneficio, son los del maestro fundidor y los ayudantes, ambos maestros fundidores ganan S/. 1800.00 cada uno y los ayudantes S/. 1200.00.

De acuerdo a la información proporcionada el Costo Unitario es de S/. 6.55 y en la Tabla 48 se muestra los costos anuales por producción o gastos variables, los mismos que están en función a las cantidades de producción.

Tabla 48: Costos de producción

Producto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Plaquetas (6Kg, 8 Kg, 10 Kg.)	S/ 628,800.00	S/ 635,088.00	S/ 647,789.76	S/ 660,745.56	S/ 673,960.47	S/ 687,439.68
Lingotes (10 Kg)	S/ 314,400.00	S/ 317,544.00	S/ 323,894.88	S/ 330,372.78	S/ 336,980.23	S/ 343,719.84
Total (S/.)	S/ 943,200.00	S/ 952,632.00	S/ 971,684.64	S/ 991,118.33	S/ 1,010,940.70	S/ 1,031,159.51

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 49 se muestran los gastos estimados en los que se incurrirá al contratar a un supervisor de seguridad y un médico ocupacional. Se requerirán cuatro horas por mes del servicio del personal médico, entretanto el supervisor de seguridad y salud ocupacional será personal constante. La cantidad se mantendrá constante a lo largo de los cinco años, ya que la administración considera que en este horizonte de tiempo no habrá incrementos significativos.

Tabla 49: Gastos por contratar supervisor de SSO y médico ocupacional

Puesto de trabajo	Cantidad	Remuneración mensual	Remuneración anual
Supervisor de seguridad	1	S/ 2,000.00	S/ 24,000.00
Médico ocupacional	1	S/ 480.00	S/ 5,760.00
Total			S/ 29,760.00

Fuente: Elaboración propia

7.5. FLUJO DE CAJA

Para la proyección del flujo de caja se consideraron cinco años.

Tabla 50: Flujo de caja proyectado

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
INGRESOS						
Ahorro por reducir accidentes		S/ 500.00	S/ 1,000.00	S/ 1,500.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
Ahorro por reducir incidentes		S/ 23.44	S/ 46.88	S/ 70.31	S/ 82.03	S/ 82.03
Ventas		S/ 1,192,608.00	S/ 1,216,460.16	S/ 1,240,789.36	S/ 1,265,605.15	S/ 1,290,917.25
Total Ingresos		S/ 1,193,131.44	S/ 1,217,507.04	S/ 1,242,359.68	S/ 1,267,687.18	S/ 1,292,999.28
EGRESOS						
Inversión inicial	S/ 50,812.40					
Gastos variables e insumos		S/ 952,632.00	S/ 971,684.64	S/ 991,118.33	S/ 1,010,940.70	S/ 1,031,159.51
Gastos fijos		S/ 15,600.00	S/ 15,600.00	S/ 15,600.00	S/ 15,600.00	S/ 15,600.00
Gastos de RRHH		S/ 144,000.00	S/ 144,000.00	S/ 144,000.00	S/ 144,000.00	S/ 144,000.00
Señalizar y/o inspeccionar instalaciones a fin de identificar zonas de riesgo		S/ 96.00	S/ 96.00	S/ 96.00	S/ 96.00	S/ 96.00
Colocación y/o inspección de luminarias en área de caldeo		S/ 99.80	S/ 99.80	S/ 99.80	S/ 99.80	S/ 99.80
Aislar debidamente llaves, enchufes, toma corrientes, interruptores y otros		S/ 100.00	S/ 100.00	S/ 100.00	S/ 100.00	S/ 100.00
Gestión de desechos producidos en el proceso de fundición		S/ 640.00	S/ 640.00	S/ 640.00	S/ 640.00	S/ 640.00
Hidratación en el trabajo		S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Monitoreo de agentes físicos: iluminación, temperatura y humedad		S/ 225.00	S/ 225.00	S/ 225.00	S/ 225.00	S/ 225.00
Monitoreo ergonómico		S/ 3,348.00	S/ 3,348.00	S/ 3,348.00	S/ 3,348.00	S/ 3,348.00
Mantenimiento de luminarias		S/ 580.00	S/ 580.00	S/ 580.00	S/ 580.00	S/ 580.00
Mantenimiento de equipos y herramientas de fundición		S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00
Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos		S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00
Actualización de Procedimientos de Trabajo		S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00
Capacitación de manejo de cargas (ergonomía)		S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00
Capacitación en primeros auxilios		S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00
Capacitación en manipulación de equipos, herramientas y otros		S/ 280.00	S/ 280.00	S/ 280.00	S/ 280.00	S/ 280.00
Casco industrial c/ barbiquejo		S/ 179.40			S/ 179.40	
Lentes de seguridad claros		S/ 106.80	S/ 106.80	S/ 106.80	S/ 106.80	S/ 106.80
Lentes de seguridad oscuros		S/ 106.80	S/ 106.80	S/ 106.80	S/ 106.80	S/ 106.80
Visor Tuffmaster		S/ 66.00			S/ 66.00	
5.1 Respirador de media cara completo		S/ 139.80		S/ 139.80		S/ 139.80
5.2 Cartuchos		S/ 319.20	S/ 319.20	S/ 319.20	S/ 319.20	S/ 319.20
Mandil aluminizado		S/ 285.60	S/ 285.60	S/ 285.60	S/ 285.60	S/ 285.60
Guantes aluminizados		S/ 290.40	S/ 290.40	S/ 290.40	S/ 290.40	S/ 290.40
Escarpines aluminizados		S/ 97.80	S/ 97.80	S/ 97.80	S/ 97.80	S/ 97.80
Tapa oídos		S/ 144.00	S/ 144.00	S/ 144.00	S/ 144.00	S/ 144.00
Guantes		S/ 348.00	S/ 348.00	S/ 348.00	S/ 348.00	S/ 348.00
Calzado de seguridad		S/ 720.00	S/ 720.00	S/ 720.00	S/ 720.00	S/ 720.00
Ropa de trabajo		S/ 538.80	S/ 538.80	S/ 538.80	S/ 538.80	S/ 538.80
Chaleco reflectante		S/ 149.70	S/ 149.70	S/ 149.70	S/ 149.70	S/ 149.70
Faja lumbar		S/ 119.60	S/ 119.60	S/ 119.60	S/ 119.60	S/ 119.60
Bloqueador		S/ 279.80	S/ 279.80	S/ 279.80	S/ 279.80	S/ 279.80
Evacuación en caso de sismos (simulacros)		S/ 350.00	S/ 350.00	S/ 350.00	S/ 350.00	S/ 350.00
Evacuación en caso de incendios y uso de extintores		S/ 350.00	S/ 350.00	S/ 350.00	S/ 350.00	S/ 350.00
Someter a exámenes médicos ocupacionales a trabajadores del área operativa		S/ 1,080.00	S/ 1,080.00	S/ 1,080.00	S/ 1,080.00	S/ 1,080.00
Supervisor de seguridad		S/ 24,000.00	S/ 24,000.00	S/ 24,000.00	S/ 24,000.00	S/ 24,000.00
Médico ocupacional		S/ 5,760.00	S/ 5,760.00	S/ 5,760.00	S/ 5,760.00	S/ 5,760.00
Total Egresos	S/ 50,812.40	S/ 1,155,712.50	S/ 1,174,379.94	S/ 1,193,953.43	S/ 1,213,881.40	S/ 1,233,994.61
Saldo antes de impuestos	-S/ 50,812.40	S/ 37,418.94	S/ 43,127.09	S/ 48,406.24	S/ 53,805.78	S/ 59,004.67
IR (29.5%)		S/ 11,038.59	S/ 12,722.49	S/ 14,279.84	S/ 15,872.71	S/ 17,406.38
Flujo de caja económico	-S/ 50,812.40	S/ 26,380.35	S/ 30,404.60	S/ 34,126.40	S/ 37,933.08	S/ 41,598.29

Fuente: Elaboración propia

Por medio de la proyección del flujo de caja se obtuvieron los siguientes valores:

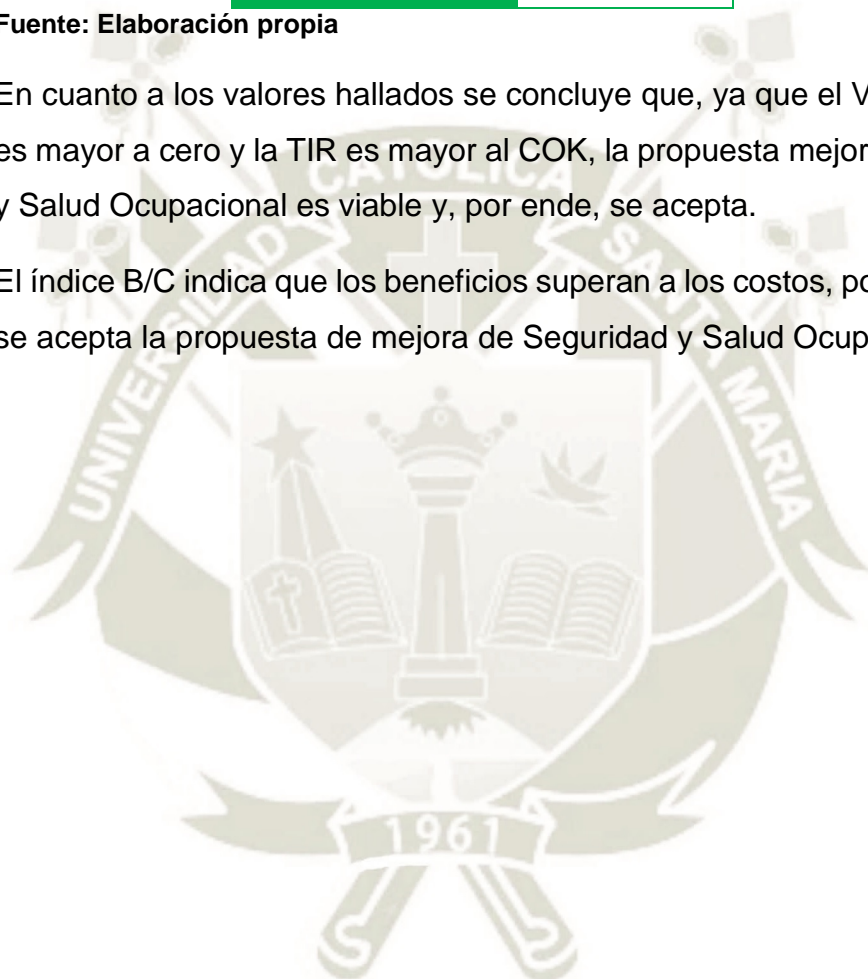
Tabla 51: VAN económico y TIR Económico

COK	15.08%
VAN Económico	59706.97
TIR Económico	54%
B/C	1.040

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los valores hallados se concluye que, ya que el VAN Económico es mayor a cero y la TIR es mayor al COK, la propuesta mejora de Seguridad y Salud Ocupacional es viable y, por ende, se acepta.

El índice B/C indica que los beneficios superan a los costos, por consiguiente, se acepta la propuesta de mejora de Seguridad y Salud Ocupacional.



8. CONCLUSIONES

PRIMERA. – Se elaboró la propuesta de mejora de Seguridad y Salud Ocupacional en los procesos de fundición de metales no ferrosos en la empresa Alumin Perú S.A.C. – Lima 2017, en base a la metodología de identificación de peligros evaluación de riesgos y establecimiento de medidas de control de acuerdo a lo establecido en la normatividad legal vigente en la Resolución Ministerial 050-2013-TR y Decreto Supremo 024-2016-EM.

SEGUNDA. – Se realizó el análisis de la empresa Alumin Perú S.A.C., permitiendo conocer a mayor detalle su misión, visión y valores los cuales forman en su conjunto la estrategia de la empresa para su posicionamiento en el mercado nacional orientado al liderazgo en costos y promoción de actividades responsables relacionados con el cuidado de la integridad total de sus colaboradores y cuidado del ambiente, de igual forma se analizó su estructura organizacional la cual está compuesta por 18 trabajadores de los cuales, 9 constituyen el objeto de estudio de la presente propuesta que utilizan y emplean las instalaciones, maquinaria, equipos y conocimiento adquirido para elaborar plaquetas y lingotes de aluminio además de poder brindar servicios de fundición y laminado para clientes que soliciten y requieran sus servicios, sumado al personal administrativo cuya función principal es dirigir, organizar y controlar las actividades que conforman el proceso global de la empresa constituida por 8 actividades que son recepción y almacenaje de materia prima, caracterización de chatarra, fundición de aluminio, almacenamiento del aluminio secundario, destroncado, laminado y cortado, prensado y almacenamiento en productos terminados, esta labor conjunta de personal operativo y administrativo así como la aplicación de la estrategia organizacional permiten cumplir de manera satisfactoria los requerimientos y especificaciones de cada cliente.

TERCERA. – Se realizó el diagnóstico del proceso de fundición de la empresa en estudio la materia prima está constituida por diferentes tipos de chatarra siendo las principales cables, desechos litográficos, recortes, ollas entre otros, los insumos que intervienen en el proceso son; afinador, desescoriante y degasificante que tienen por objeto eliminar impurezas y mejorar la maquinabilidad del producto, la maquinaria con la que se cuenta es un horno de crisol estático cuyo funcionamiento es a base de

combustible Bunker, el proceso de fundición es llevado a cabo en una planta de 1200 m², los materiales, insumos y la maquinaria empleada por la empresa son idóneas debido a que permiten cumplir con el estándar de producción de aluminio por metalurgia secundaria alcanzando una pureza del 99.5%.

CUARTA. – Se realizó el diagnóstico actual de la problemática en torno a la Seguridad y Salud Ocupacional en el proceso de fundición de aluminio por medio del diagnóstico de línea base que se basa en ocho lineamientos, que fueron analizados en forma independiente. De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluyó que existe un 26.96% de cumplimiento general en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, el cual es deficiente, causado principalmente por el poco interés de la alta dirección en torno a la SSO. Asimismo, se analizó evidencia fotográfica para identificar los peligros y riesgos presentes en el área de trabajo, identificando como principales peligros los materiales, equipos, herramientas, falta de orden y limpieza, tareas mal ejecutadas en el área de trabajo, los riesgos asociados a los peligros identificados son caídas a nivel, desnivel, riesgo eléctrico, riesgo ergonómico, cortes, quemaduras, ruido salpicaduras e incendio.

QUINTA. – Se elaboró la propuesta de seguridad y salud ocupacional para el proceso de fundición por medio del desarrollo de la Matriz IPERC en el que se propusieron múltiples medidas de control. Asimismo, se estableció una Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST), los registros obligatorios en torno a la Seguridad y Salud en el Trabajo, el Mapa de Riesgos propuestos y la matriz de seguimiento de control operacional. Como propuestas de control están los controles operativos en los que destacan la gestión en base a la Matriz IPERC, Inspecciones de Seguridad, Elaboración y revisión de procedimientos de trabajo, en cuanto a las capacitaciones están las referidas al correcto manejo de cargas, primeros auxilios, manipulación de equipos, herramientas, la contratación de un supervisor SST y un médico ocupacional y la capacitación en el uso de tecnología más limpia, como otros controles tenemos las medidas de actuación en situaciones de emergencia, en gestión de incidentes y la realización de exámenes médicos a los trabajadores, todas estas medidas permitirá llevar una adecuada gestión operativa y administrativa de la seguridad y salud en el trabajo permitiendo prevenir accidentes y enfermedades

ocupacionales garantizando la integridad de los trabajadores así mismo permitiendo cumplir con las exigencias legales de la normatividad peruana vigente.

SEXTA. – Se calculó el beneficio – costo de la propuesta de mejora de Seguridad y Salud Ocupacional en los procesos de fundición para la empresa en estudio, obteniéndose un VAN económico de S/. 59706.97 , una TIR de 54% y un índice de B/C de 1.040, que indican que la propuesta de Seguridad y Salud Ocupacional es viable y, por ende, se acepta.



9. RECOMENDACIONES

PRIMERA. – Se recomienda a la empresa ALUMIN PERU S.A.C, implementar y poner en ejecución la presente propuesta de Seguridad y Salud Ocupacional, ya que generará importantes cambios, mejoras e innovaciones en el proceso de fundición de la empresa, por consiguiente, permitirá mejorar el ambiente de trabajo y las condiciones de seguridad para cada uno de los trabajadores, haciendo de la empresa, una organización responsable con la sociedad, sus clientes internos y externos.

SEGUNDA. – La dirección – Gerencia de ALUMIN PERU S.A.C, al ejecutar la presente propuesta deberá comunicar de manera oportuna al responsable del área de operaciones y a los trabajadores del área de fundición los alcances del plan de trabajo en torno a SST, antes de finalizar el presente año y considerar el año 2019 como el año de inicio de este proceso de mejora.

TERCERA. – La ejecución de la propuesta de Seguridad y Salud Ocupacional, es un proceso dinámico, por lo que se recomienda monitorearlo de forma continua para conocer sus avances y logros.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Alumin Perú S.A.C. (2018). *Portal Web Aluminos Laminados del Perú S.A.C.* Obtenido de <http://aluminperu.com/fundicion/>
- Aragon, L. (2016). *Plan de seguridad industrial en actividades de acometida aérea en una empresa de servicios eléctricos, Arequipa 2016.* Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Cari, L. (2016). *Implementación del programa anual de seguridad y salud ocupacional para el año 2016 en la empresa especializada EXSA S.A. y control de incidentes unidad de mina Cuajone - Southern Perú Copper Corporation.* Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín.
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación.* Lima: San Marcos.
- Carrillo, N. (1996). *Seguridad e Higiene Industrial.* Lima.
- Cehade, N. (2016). *Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la norma OHSAS 18001:2007 para una empresa industrial fabricante de bolas de acero para minería, Arequipa 2016.* Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Chinchilla , R. (2002). *Salud y Seguridad en el Trabajo.* Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Chinchilla , R. (2002). *Salud Y Seguridad en El Trabajo.* Sevilla: EUNED.
- Cortés, J. (2000). *Seguridad e higiene del trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales* (Tercera ed.). Colombia: Editorial Alfaomega.
- Cruz, A. (2004). *Principios de ergonomía.* Bogotá: Universidad de Bogotá.
- DIGESA. (2018). *Manual de salud ocupacional.* Obtenido de Portal Ministerio de Salud:
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF
- Escobedo, J. (2018). *Riesgos ocupacionales en veterinarios y personal que labora en clínicas y consultorios de pequeños animales, Arequipa 2017.* Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Escuela Europea de Excelencia. (13 de Agosto de 2018). *Portal Escuela Europea de Excelencia.* Obtenido de <https://www.nueva-iso-45001.com/2016/01/diferencia-entre-ohsas-18001-e-iso-45001/>
- Fernandez, G., Hernández, A., & Malfavón, N. (2003). *Seguridad e higiene industrial* (Sexta ed.). México: Limusa.

- Flores, E. (2014). *Diseño y construcción de un horno de crisol para aleaciones no ferrosas*. El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Franco, I., & Moreno, M. (2015). *Análisis de un sistema de seguridad y salud ocupacional en el taller mecánico "Fast" del Cantón Milagro*. Ecuador: Universidad Estatal de Milagro.
- Gamarra, K. (2017). *Evaluación y control de riesgos de seguridad y salud ocupacional en una empresa productora de rollos de alambre de cobre*. Lima: Pontificia Universidad Católica de Santa María.
- Groover, M. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas*. México: Pearson Educación de México.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Herrera, J. (2017). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en una empresa de comida rápida saludable*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- INEI. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf
- Lozano, H. (2006). *Implementación de la seguridad industrial en el laboratorio de fundición por medio de la Norma NTC - OHSAS - 18001*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Martín, R. (2015). *Incorporación de escorias de aluminio en la fabricación de productos de arcilla cocida*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Decreto Supremo N° 024 - 2016 - EM*. Lima: Ministerio de Energía y Minas.
- Ministerio de Trabajo. (2011). *Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <http://www.29783.com.pe/BUSCADOR-LEY-29783/29783%20-%20Investigaci%C3%B3n%20de%20accidentes,%20enfermedades%20profesionales%20e%20incidentes%20peligrosos.html>
- Ministerio de Trabajo. (2013). *Resolución Ministerial N° 050-2013-TR*. Lima: Ministerio de Trabajo. Obtenido de http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2013-03-15_050-2013-TR_2843.pdf

- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2018). *Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo, aprobado por el Decreto Supremo N° 015-2017-TR*. Lima: MINTRA.
- MINSA. (2014). *Compilación de Normas de Seguridad y Salud Ocupacional*. Obtenido de Decreto Supremo N° 002-72-TR: <https://www.minsa.gob.pe/dgsp/archivo/componentesdisca/ley18846.pdf>
- Montes, E. (1992). *Tratado de seguridad e higiene*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- NTP 350.043-1. (2011). *Norma Técnica Peruana*. Lima: Defensa Civil.
- NTP 399.010-1. (2012). *Norma Técnica Peruana 399.010-1*. Lima: Defensa Civil. Obtenido de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>
- Pizarro, J. (2017). *Propuesta de modelo de gestión de seguridad en el trabajo para el control de riesgos y prevención de accidentes en la Universidad Católica de Santa María, basado en la Norma OHSAS 18001, Arequipa 2017*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Quintero, G., & Vera, M. (2013). *Propuesta de implementación de un modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para la empresa IVÁN BOHMAN C.A.* Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana.
- Ramírez, C. (2008). *Seguridad Industrial: Un enfoque integral* (Tercera ed.). México: Editorial Limusa.
- Rodellar, L. (1998). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Barcelona: Marcombo S.A.
- Rubio, C. (2005). *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*. España: Ediciones Díaz de Santo.
- Samaniego, J., & Loaiza, L. (2014). *Propuesta de un modelo de gestión en seguridad y salud ocupacional modelo Ecuador para la empresa Caucho Industrias*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- Seguridad Minera. (s.f.). *Los peligros de trabajar en una fundición*. Obtenido de <http://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/peligros-trabajar-en-una-fundicion/>
- Sulla, E. (2015). *Elaboración de aleaciones con valor agregado a partir de envases desechados de aluminio y mitigar la contaminación*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín.
- SUNAFIL. (Enero de 2018). *Portal de Transparencia Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral*. Obtenido de <https://www.sunafil.gob.pe/seguridad-y->

salud-en-el-trabajo.html#ii-accidentes-de-trabajo-incidente-peligroso-y-enfermedad-ocupacional

SUNAT. (2018). *Consulta RUC*. Obtenido de <http://www.sunat.gob.pe/cl-ti-itmrconsruc/jcrS03Alias>

Valverde, L. (2011). *Propuesta de un Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para las áreas operativas y de almacenamiento en una empresa procesadora de vaina de tara*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Villanueva, T. (2016). *Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la planta Chilpina de la EPS SEDAPAR S.A.* Arequipa: Universidad Católica de Santa María.

Páginas de Internet

Gestión R. (2019). Riesgo país de Perú baja un punto básico y cerró en 1.36 puntos porcentuales [Internet]. *Gestión*. [citado 15 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-peru-baja-punto-basico-cerro-1-36-puntos-porcentuales-255030>

Molina A. H, Del Carpio G. J. (2014). La tasa de descuento en la evaluación de proyectos y negocios empresariales. *Industrial Data*. 22 de marzo de 2014;7(1):042. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol7_n1/pdf/tasa.pdf

Nota informativa (2018). [Internet]. [citado 15 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2018/nota-informativa-2018-08-09-1.pdf>

Orientación SUNAT (2018). Disponible en: <http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/empresas-menu/impuesto-a-la-renta-empresas/regimen-general-del-impuesto-a-la-renta-empresas/calculo-anual-del-impuesto-a-la-renta-empresas/2900-03-tasas-para-la-determinacion-del-impuesto-a-la-renta-anual>

Betas (2018) [Internet]. [citado 15 de agosto de 2018]. Disponible en: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html



ANEXOS

Anexo A: Señales de equipos contra incendios


SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	SEÑAL DE SEGURIDAD
EXTINTOR		
EXTINTOR RODANTE		
MANGUERA CONTRA INCENDIOS		
HIDRANTE		

Anexo B: Señales de prohibición











SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO FUMAR		
PROHIBIDO HACER FUEGO		
PROHIBIDO HACER FUEGO ABIERTO O FOGATAS		
PROHIBIDO BEBER DE ESTA AGUA		
NO APAGAR CON AGUA		

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO TOCAR		
NO UTILIZAR EL MONTACARGAS PARA TRANSPORTAR PERSONAS		
NO USAR EL ASCENSOR EN CASO DE SISMO O INCENDIO		
PROHIBIDO EL PASO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES		
PROHIBIDO TRANSPORTAR PERSONAS		

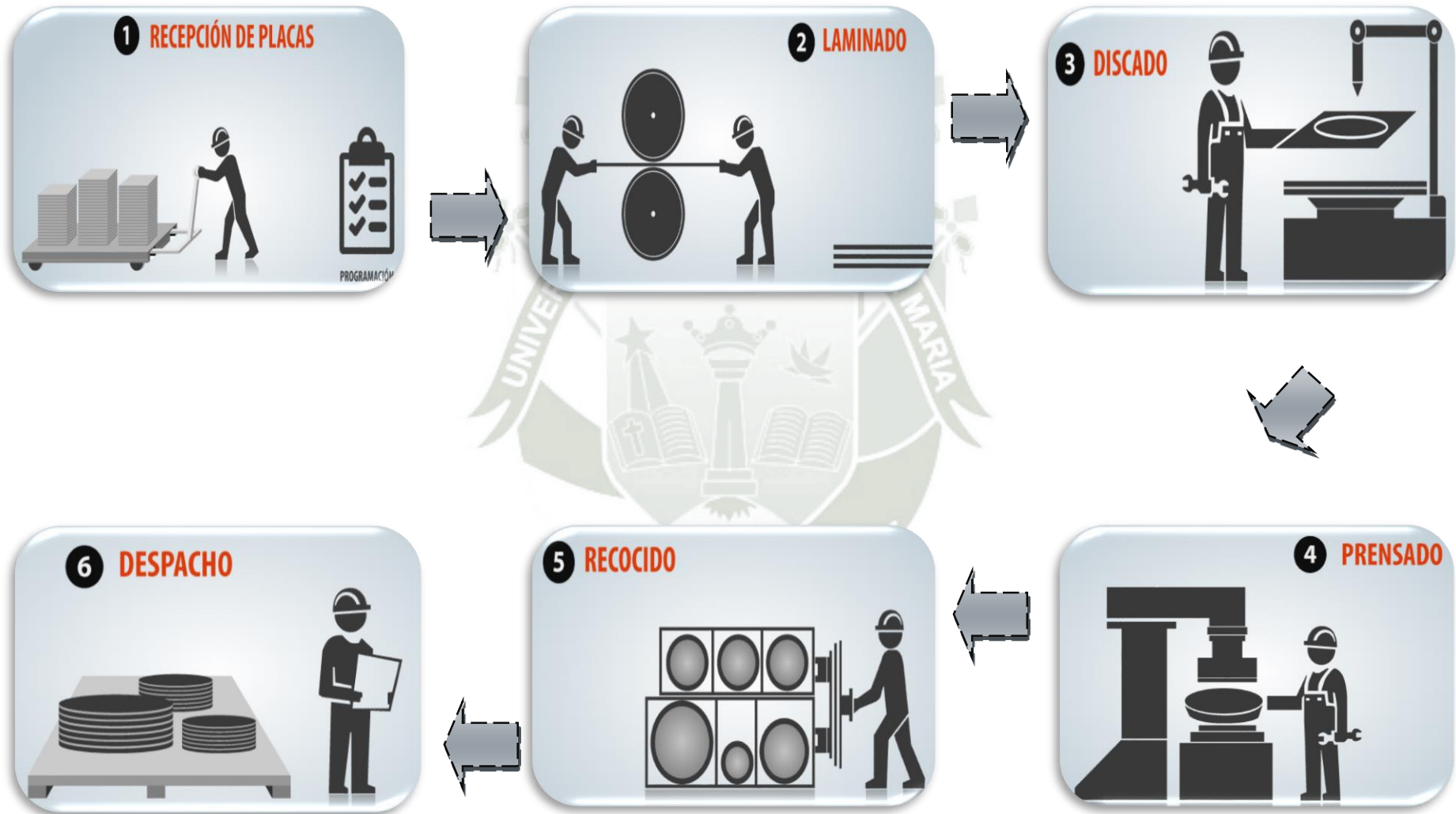
Anexo C: Señales de advertencia

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	SEÑAL DE SEGURIDAD
ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO O PELIGRO DE MUERTE ALTO VOLTAJE		
RIESGO DE DESCARGAS ELÉCTRICAS		
SUSTANCIA O MATERIAS TÓXICAS O PELIGRO DE MUERTE		
SUSTANCIAS O MATERIAS INFLAMABLES O PELIGRO INFLAMABLE		
CARGA SUSPENDIDA EN ALTURA		


Anexo D: Señales de obligación

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	SEÑAL DE SEGURIDAD
USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD		
USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA		
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD		
USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES		
USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR		

Anexo E: Proceso de laminación



Anexo F: Certificado de análisis de pureza de plaquetas y lingotes de aluminio



ALUCENCA
ALUMINIO DEL CENTRO Q
PASTILLAS DE ALUMINIO / BANDAS Y FLEJES
RIF.: J-07521658-0 / NIT: 0017377086

CERTIFICADO DE ANALISIS

Certificado / Certificate			
Nº: 002	C - 02	O/P: S/N	
	D	M	A
Fecha Date:	01	09	2011


CLIENTE / CUSTOMER: Rosa Narváez

ORDEN DE COMPRA / PURCHASE ORD. : S/N

ALUMINIO / ALUMINIUM AA - 1070 99.7 % PUREZA / PURITY

ANALISIS QUIMICO / CHEMICAL ANALYSIS %

COVENIN 1281 Coladas/Casting	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ni	Zn	Ti	V	Cr	otros	Al
2 - 134	0,054	0,192	0,001	0,002	0,001	0,004	0,001	0,008	0,012	0,001	0,009	99,715
2 - 135	0,053	0,186	0,001	0,002	0,001	0,004	0,001	0,008	0,012	0,001	0,009	99,722



TSJ. LIGIANA GONZÁLEZ
GERENTE DE CALIDAD.
QUALITY MANAGEMENT.

Avenida Marcos Beracasa, Zona Industrial Cagua entrada a Corinsa, Cagua - Estado Aragua - Venezuela
Teléfonos: (0244) 447.41.43 - 447.51.53 - 447.7142 - Fax: (0244) 447.14.10
www.alucenca.com.ve - e-mail:alucenca@cantv.net

Anexo G: Certificado de análisis de pureza de discos de aluminio

CHEMICAL
P & A LAMP E.I.R.L.

CERTIFICADO DE ANALISIS

Fecha de recepción: 14 - 11 - 2014-----


Señores : ALUMINIOS LAMINADOS DEL PERÚ SAC
Dirección : Parque Industrial Villa Salvador parcela 1 Mz8 lote 5- Lima
Material descrito : Aluminio
Instrucción de análisis : Tipo Lote
Muestras recibidas : 02
Método de análisis : Gravimétrico según Norma Técnica 121.014
Referencia : Este informe no podrá reproducirse sin autorización de CHEMICAL P & A LAMP E.I.R.L. Los resultados emitidos corresponden sólo a la muestra indicada.


RESULTADOS

Elemento	Al	Fe	Pb	Zn
Método	VoL.	VoL.	AAS	AAS
Unidad	%	%	ppm	ppm
Límite de Detección	-	-	5.00	5.00
M - Ovalada	99.81	0.19	N.D	N.D
M - Disco	99.76			

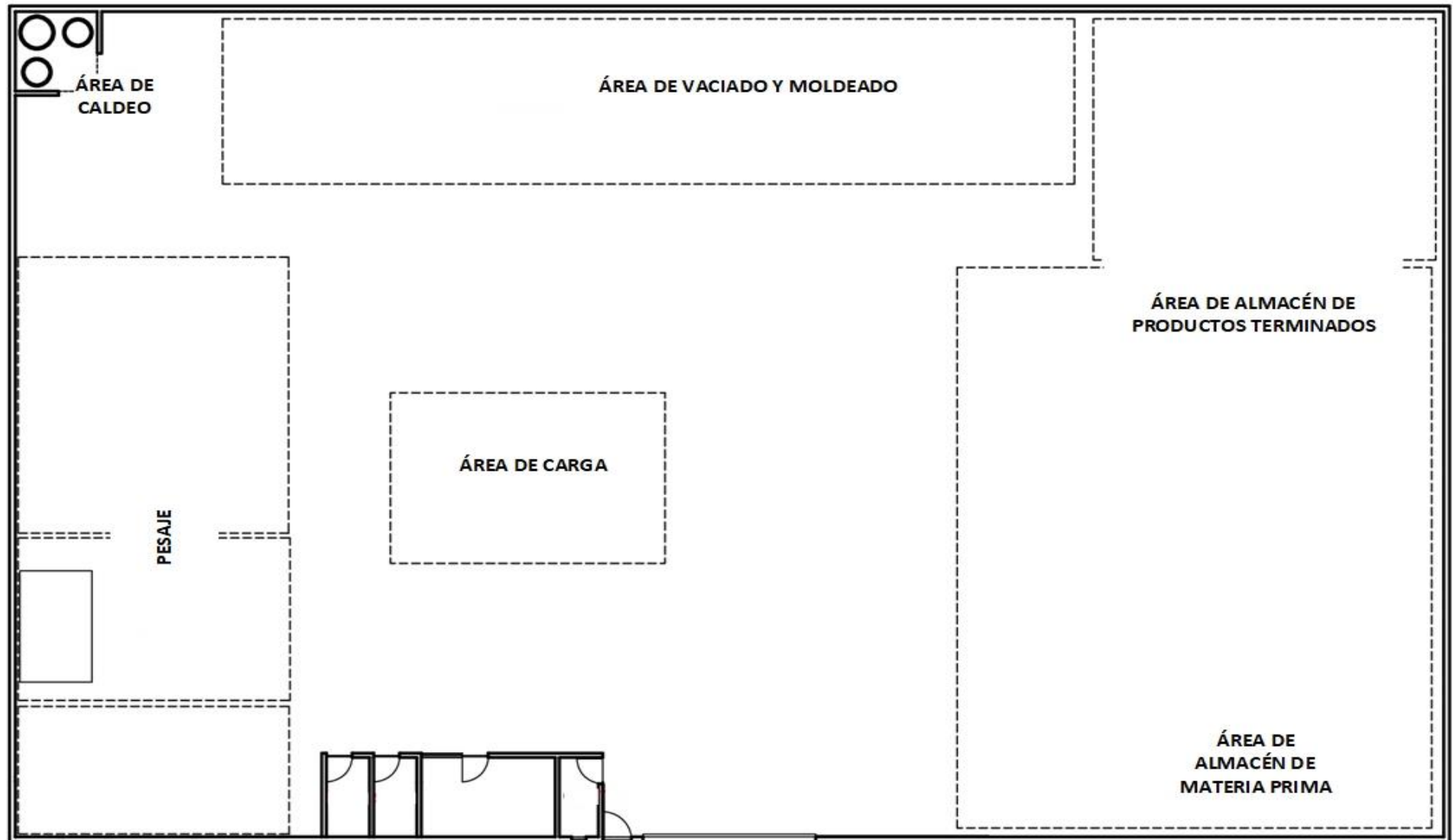
AAS: Absorción Atómica
N.D. no detectable

19 - 11 - 2014




EMILIANA JOSEFINA GOMEZ ORELLANA
INGENIERO QUIMICO
reg. del Colegio de Ingenieros N° 40971

Anexo H: Distribución de planta de fundición



Anexo I: Diagnóstico de línea base

LISTA DE VERIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						
		CUMPLIMIENTO				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	FUENTE	SI	NO	No aplica	OBSERVACIÓN
I. Compromiso e Involucramiento						
Principios	El empleador proporciona los recursos necesarios para que se implemente un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.		X			Invierte en los EPP’s básicos No existe un periodo de renovación de EPP's
	Se ha cumplido lo planificado en los diferentes programas de seguridad y salud en el trabajo.			X		
	Se implementan acciones preventivas de seguridad y salud en el trabajo para asegurar la mejora continua.			X		
	Se reconoce el desempeño del trabajador para mejorar la autoestima y se fomenta el trabajo en equipo.			X		Dado que no existe algún sistema o procedimiento escrito
	Se realizan actividades para fomentar una cultura de prevención de riesgos del trabajo en toda la empresa, entidad pública o privada.			X		
	Se promueve un buen clima laboral para reforzar la empatía entre empleador y trabajador y viceversa.		X			
	Existen medios que permiten el aporte de los trabajadores al empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo.			X		No se tienen, ni se crearon los medios
	Existen mecanismos de reconocimiento del personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud en el trabajo.			X		
	Se tiene evaluado los principales riesgos que ocasionan mayores pérdidas.		X			Se reconoce cuáles son estos riesgos
	Se fomenta la participación de los representantes de trabajadores y de las organizaciones sindicales en las decisiones sobre la seguridad y salud en el trabajo.				X	
CUMPLIMIENTO		0	3	6	1	30.00%

LINEAMIENTOS	INDICADOR	FUENTE	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIÓN
			SI	NO	No aplica	
II. Política de seguridad y salud ocupacional						
Política	Existe una política documentada en materia de seguridad y salud en el trabajo, específica y apropiada para la empresa, entidad pública o privada.		X			Existe la política que se elaboró hace años, no se encuentra vigente
	La política de seguridad y salud en el trabajo está firmada por la máxima autoridad de la empresa, entidad pública o privada.			X		No se firmó porque no se encuentra actualizada
	Los trabajadores conocen y están comprometidos con lo establecido en la política de seguridad y salud en el trabajo.			X		No tienen mayores conocimientos más que de los riesgos mayores
	Su contenido comprende: * El compromiso de protección de todos los miembros de la * Cumplimiento de la normatividad. * Garantía de protección, participación, consulta y participación en los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo organización. por parte de los trabajadores y sus representantes. * La mejora continua en materia de seguridad y salud en el trabajo Integración del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con otros sistemas de ser el caso.		X			Contenido desactualizado
Dirección	Se toman decisiones en base al análisis de inspecciones, auditorias, informes de investigación de accidentes, informe de estadísticas, avances de programas de seguridad y salud en el trabajo y opiniones de trabajadores, dando el seguimiento de las mismas.			X		No existe ni la dirección ni el liderazgo en torno al tema de seguridad
	El empleador delega funciones y autoridad al personal encargado de implementar el sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.			X		
Liderazgo	El empleador asume el liderazgo en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.			X		
	El empleador dispone los recursos necesarios para mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.			X		
Organización	Existen responsabilidades específicas en seguridad y salud en el trabajo de los niveles de mando de la empresa, entidad pública o privada.		X			En cuanto al gerente, existe la predisposición para el fomento de seguridad y salud, más no da inicio
	Se ha destinado presupuesto para implementar o mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud el trabajo.		X			
	El Comité o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo participa en la definición de estímulos y sanciones.			X		
Competencia	El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo para que éste asuma sus deberes con responsabilidad.		X			Estas capacitaciones son esporádicas, no existen mayores programaciones
CUMPLIMIENTO		0	5	7	0	41.67%

		CUMPLIMIENTO				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	FUENTE	SI	NO	No aplica	OBSERVACIÓN
III. Planeamiento y aplicación						
Diagnóstico	Se ha realizado una evaluación inicial o estudio de línea base como diagnóstico participativo del estado de la salud y seguridad en el trabajo.			X		
	Los resultados han sido comparados con lo establecido en la Ley de SST y su Reglamento y otros dispositivos legales pertinentes, y servirán de base para planificar, aplicar el sistema y como referencia para medir su mejora continua.			X		
	La planificación permite: * Cumplir con normas nacionales * Mejorar el desempeño * Mantener procesos productivos seguros o de servicios seguros			X		
Planeamiento para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos	El empleador ha establecido procedimientos para identificar peligros y evaluar riesgos.		X			Cuentan con un IPERC desactualizado, no cuentan con un procedimiento en SST
	Comprende estos procedimientos: * Todas las actividades * Todo el personal * Todas las instalaciones			X		
	El empleador aplica medidas para: * Gestionar, eliminar y controlar riesgos. * Diseñar ambiente y puesto de trabajo, seleccionar equipos y métodos de trabajo que garanticen la seguridad y salud del trabajador. * Eliminar las situaciones y agentes peligrosos o sustituirlos. * Modernizar los planes y programas de prevención de riesgos laborales * Mantener políticas de protección. * Capacitar anticipadamente al trabajador.		X			Se ejecutan acciones para prevenir accidentes mayores, no se tienen en cuenta la prevención de accidentes pequeños
	El empleador actualiza la evaluación de riesgo una (01) vez al año como mínimo o cuando cambien las condiciones o se hayan producido daños.			X		
	La evaluación de riesgo considera: * Controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la salud de los trabajadores. * Medidas de prevención.			X		
	Los representantes de los trabajadores han participado en la identificación de peligros y evaluación de riesgos, han sugerido las medidas de control y verificado su aplicación.			X		

Objetivos	Los objetivos se centran en el logro de resultados realistas y visibles de aplicar, que comprende: * Reducción de los riesgos del trabajo. * Reducción de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. * La mejora continua de los procesos, la gestión del cambio, la preparación y respuesta a situaciones de emergencia. * Definición de metas, indicadores, responsabilidades. * Selección de criterios de medición para confirmar su logro.			X		
	La empresa, entidad pública o privada cuenta con objetivos cuantificables de seguridad y salud en el trabajo que abarca a todos los niveles de la organización y están documentados.			X		
Programa de seguridad y salud en el trabajo	Existe un programa anual de seguridad y salud en el trabajo.		X			El programa no se cumple, solo queda en papel
	Las actividades programadas están relacionadas con el logro de los objetivos.			X		
	Se definen responsables de las actividades en el programa de seguridad y salud en el trabajo.		X			Existen responsables que el empleador designa, basado en los años de experiencia
	Se definen tiempos y plazos para el cumplimiento y se realiza seguimiento periódico.		X			
	Se señala dotación de recursos humanos y económicos			X		
	Se establecen actividades preventivas ante los riesgos que inciden en la función de procreación del trabajador.		X			
CUMPLIMIENTO		0	6	11	0	35.29%



LINEAMIENTOS	INDICADOR	FUENTE	SI	NO	No aplica	OBSERVACIÓN
IV. Implementación y operación						
Estructura y responsabilidad	El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo está constituido de forma paritaria. (Para el caso de empleadores con 20 o más trabajadores).				X	
	Existe al menos un Supervisor de Seguridad y Salud (para el caso de empleadores con menos de 20 trabajadores).			X		
	El empleador es responsable de: * Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. * Actúa para mejorar el nivel de seguridad y salud en el trabajo. * Actúa en tomar medidas de prevención de riesgo ante modificaciones de las condiciones de trabajo. * Realiza los exámenes médicos ocupacionales al trabajador antes, durante y al término de la relación laboral.			X		El empleador muestra una preocupación parcial por el estado de los trabajadores. Los exámenes médicos no se realizan o no están considerados dentro del presupuesto
	El empleador considera las competencias del trabajador en materia de seguridad y salud en el trabajo, al asignarle sus labores.		X			
	El empleador controla que solo el personal capacitado y protegido acceda a zonas de alto riesgo.		X			
	El empleador prevé que la exposición a agentes físicos, químicos, biológicos, disergonómicos y psicosociales no generen daño al trabajador o trabajadora.		X			
	El empleador asume los costos de las acciones de seguridad y salud ejecutadas en el centro de trabajo.			X		No se destinan recursos para prevenir.



Capacitación	El empleador toma medidas para transmitir al trabajador información sobre los riesgos en el centro de trabajo y las medidas de protección que corresponda.		X			
	El empleador imparte la capacitación dentro de la jornada de trabajo.		X			
	El costo de las capacitaciones es íntegramente asumido por el empleador.		X			Estas capacitaciones son muy eventuales
	Los representantes de los trabajadores han revisado el programa de capacitación.			X		No existen representantes
	La capacitación se imparte por personal competente y con experiencia en la materia.		X			
	Se ha capacitado a los integrantes del comité de seguridad y salud en el trabajo o al supervisor de seguridad y salud en el trabajo.				X	
	Las capacitaciones están documentadas.		X			Se cuentan con formatos de asistencia a las capacitaciones
	Se han realizado capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo: * Al momento de la contratación, cualquiera sea la modalidad o duración. * Durante el desempeño de la labor. * Específica en el puesto de trabajo o en la función que cada trabajador desempeña, cualquiera que sea la naturaleza del vínculo, modalidad o duración de su contrato. * Cuando se produce cambios en las funciones que desempeña el trabajador. * Cuando se produce cambios en las tecnologías o en los equipos de trabajo. * En las medidas que permitan la adaptación a la evolución de los riesgos y la prevención de nuevos riesgos. * Para la actualización periódica de los conocimientos. * Utilización y mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos. * Uso apropiado de los materiales peligrosos.		X			Por lo general estas capacitaciones se dan cuando se contrata un personal nuevo, advirtiéndole sobre los principales riesgos dentro de sus funciones.
Medidas de prevención	Las medidas de prevención y protección se aplican en el orden de prioridad: * Eliminación de los peligros y riesgos. * Tratamiento, control o aislamiento de los peligros y riesgos, adoptando medidas técnicas o administrativas. * Minimizar los peligros y riesgos, adoptando sistemas de trabajo seguro que incluyan disposiciones administrativas de control. * Programar la sustitución progresiva y en la brevedad posible, de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor riesgo o ningún riesgo para el trabajador. * En último caso, facilitar equipos de protección personal adecuados, asegurándose que los trabajadores los utilicen y conserven en forma correcta.			X		No se ha implementado en ningún evento ocurrido, alguno de estos puntos de la jerarquía de control

Preparación y respuestas ante emergencias	La empresa, entidad pública o privada ha elaborado planes y procedimientos para enfrentar y responder ante situaciones de emergencias.		X			Se cuentan con planes que están desactualizados, ya que no consideran el incremento de personal y producción
	Se tiene organizada la brigada para actuar en caso de: incendios, primeros auxilios, evacuación.			X		No se cuenta con una brigada, si se tienen los implementos de control ante incendios
	La empresa, entidad pública o privada revisa los planes y procedimientos ante situaciones de emergencias en forma periódica.			X		Permanecen desactualizados
	El empleador ha dado las instrucciones a los trabajadores para que en caso de un peligro grave e inminente puedan interrumpir sus labores y/o evacuar la zona de riesgo.		X			
Contratistas, Subcontratistas, empresa, entidad pública o privada, de servicios y cooperativas	El empleador que asume el contrato principal en cuyas instalaciones desarrollan actividades, trabajadores de contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicios y cooperativas de trabajadores, garantiza: * La coordinación de la gestión en prevención de riesgos laborales. * La seguridad y salud de los trabajadores. * La verificación de la contratación de los seguros de acuerdo a ley por cada empleador. * La vigilancia del cumplimiento de la normatividad en materia de seguridad y salud en el trabajo por parte de la empresa, entidad pública o privada que destacan su personal.				X	
	Todos los trabajadores tienen el mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud en el trabajo sea que tengan vínculo laboral con el empleador o con contratistas, subcontratistas, empresa especiales de servicios o cooperativas de trabajadores.			X		Los operarios del área de laminado cuentan con mayor nivel de protección que los operarios del área de fundición
Consulta y comunicación	Los trabajadores han participado en: * La consulta, información y capacitación en seguridad y salud en el trabajo. * La elección de sus representantes ante el Comité de seguridad y salud en el trabajo * La conformación del Comité de seguridad y salud en el trabajo. * El reconocimiento de sus representantes por parte del empleador			X		Cualquier decisión que se traduzca en cambios en cuanto a gestión en la empresa, solo le compete a la gerencia
	Los trabajadores han sido consultados ante los cambios realizados en las operaciones, procesos y organización del trabajo que repercuta en su seguridad y salud.				X	
	Existe procedimientos para asegurar que las informaciones pertinentes lleguen a los trabajadores correspondientes de la organización				X	
CUMPLIMIENTO		0	11	9	5	44.00%

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO				OBSERVACIÓN
		FUENTE	SI	NO	No aplica	
V. Evaluación Normativa						
Requisitos legales y de otro tipo	La empresa, entidad pública o privada tiene un procedimiento para identificar, acceder y monitorear el cumplimiento de la normatividad aplicable al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y se mantiene actualizada			X		
	La empresa, entidad pública o privada con 20 o más trabajadores ha elaborado su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.				X	
	La empresa, entidad pública o privada con 20 o más trabajadores tiene un Libro del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (Salvo que una norma sectorial no establezca un número mínimo inferior).				X	
	Los equipos a presión que posee la empresa entidad pública o privada tienen su libro de servicio autorizado por el MTPE.				X	
	El empleador adopta las medidas necesarias y oportunas, cuando detecta que la utilización de ropas y/o equipos de trabajo o de protección personal representan riesgos específicos para la seguridad y salud de los trabajadores.			X		Se les comunica de forma verbal
	El empleador toma medidas que eviten las labores peligrosas a trabajadoras en periodo de embarazo o lactancia conforme a ley.				X	
	El empleador no emplea a niños, ni adolescentes en actividades peligrosas.				X	
	El empleador evalúa el puesto de trabajo que va a desempeñar un adolescente trabajador previamente a su incorporación laboral a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de la exposición al riesgo, con el objeto de adoptar medidas preventivas necesarias.				X	
	La empresa, entidad pública o privada dispondrá lo necesario para que: * Las máquinas, equipos, sustancias, productos o útiles de trabajo no constituyan una fuente de peligro. * Se proporcione información y capacitación sobre la instalación, adecuada utilización y mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos. * Se proporcione información y capacitación para el uso apropiado de los materiales peligrosos. * Las instrucciones, manuales, avisos de peligro u otras medidas de precaución colocadas en los equipos y maquinarias estén traducido al castellano. * Las informaciones relativas a las máquinas, equipos, productos, sustancias o útiles de trabajo son comprensibles para los trabajadores.		X			Respecto a este ítem, la empresa si capacita a los operarios en torno al uso de maquinarias, teniendo en cuenta sobre todo el costo en el que se incurrirá si se malogra una maquinaria
	Los trabajadores cumplen con: * Las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo y con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos. * Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección personal y colectiva. * No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados y, en caso de ser necesario, capacitados. * Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo, incidentes peligrosos, otros incidentes y las enfermedades ocupacionales cuando la autoridad competente lo requiera. * Velar por el cuidado integral individual y colectivo, de su salud física y mental. * Someterse a exámenes médicos obligatorios * Participar en los organismos paritarios de seguridad y salud en el trabajo. * Comunicar al empleador situaciones que ponga o pueda poner en riesgo su seguridad y salud y/o las instalaciones físicas * Reportar a los representantes de seguridad de forma inmediata, la ocurrencia de cualquier accidente de trabajo, incidente peligroso o incidente. * Concurrir a la capacitación y entrenamiento sobre seguridad y salud en el trabajo.			X		No existen normativas, principios, ni procedimientos bajo los cuales regir las actividades
CUMPLIMIENTO		0	1	3	6	10.00%

		CUMPLIMIENTO				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	FUENTE	SI	NO	No aplica	OBSERVACIÓN
VI. Verificación						
Supervisión, monitoreo y seguimiento de desempeño	La vigilancia y control de la seguridad y salud en el trabajo permite evaluar con regularidad los resultados logrados en materia de seguridad y salud en el trabajo.			X		No se cuenta con data, ni objetivos concretos en este campo
	La supervisión permite: * Identificar las fallas o deficiencias en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. * Adoptar las medidas preventivas y correctivas.			X		
	El monitoreo permite la medición cuantitativa y cualitativa apropiadas.			X		
	Se monitorea el grado de cumplimiento de los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo.			X		No existen objetivos
Salud en el trabajo	El empleador realiza exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores (incluyendo a los adolescentes).			X		Solo se dio a algunos trabajadores
	Los trabajadores son informados: * A título grupal, de las razones para los exámenes de salud ocupacional. * A título personal, sobre los resultados de los informes médicos relativos a la evaluación de su salud. * Los resultados de los exámenes médicos no son pasibles de uso para ejercer discriminación.		X			Se realizó de manera verbal
	Los resultados de los exámenes médicos son considerados para tomar acciones preventivas o correctivas al respecto.			X		No se realizan exámenes médicos
Accidentes, incidentes peligrosos e incidentes, no conformidad, acción correctiva y preventiva	El empleador notifica al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo los accidentes de trabajo mortales dentro de las 24 horas de ocurridos.			X		No se cuenta con procedimientos en caso de accidentes
	El empleador notifica al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, dentro de las 24 horas de producidos, los incidentes peligrosos que han puesto en riesgo la salud y la integridad física de los trabajadores y/o a la población.			X		
	Se implementan las medidas correctivas propuestas en los registros de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y otros incidentes.			X		
	Se implementan las medidas correctivas producto de la no conformidad hallada en las auditorías de seguridad y salud en el trabajo.			X		
	Se implementan medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo.		X			

Investigación de accidentes y enfermedades ocupacionales	El empleador ha realizado las investigaciones de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos, y ha comunicado a la autoridad administrativa de trabajo, indicando las medidas correctivas y preventivas adoptadas.			X		No se tienen procedimientos de investigación de accidentes. Existieron accidentes, pero no se registraron
	Se investiga los accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos para: * Determinar las causas e implementar las medidas correctivas. * Comprobar la eficacia de las medidas de seguridad y salud vigentes al momento de hecho. * Determinar la necesidad modificar dichas medidas.			X		
	Se toma medidas correctivas para reducir las consecuencias de accidentes.			X		
	Se ha documentado los cambios en los procedimientos como consecuencia de las acciones correctivas.			X		
	El trabajador ha sido transferido en caso de accidente de trabajo o enfermedad ocupacional a otro puesto que implique menos riesgo.			X		
Control de las operaciones	La empresa, entidad pública o privada ha identificado las operaciones y actividades que están asociadas con riesgos donde las medidas de control necesitan ser aplicadas.		X			Se cuenta con una matriz IPERC
	La empresa, entidad pública o privada ha establecido procedimientos para el diseño del lugar de trabajo, procesos operativos, instalaciones,			X		
Gestión del cambio	Se ha evaluado las medidas de seguridad debido a cambios internos, método de trabajo, estructura organizativa y cambios externos normativos,			X		
Auditorías	Se cuenta con un programa de auditorías.			X		Hasta el momento no se han realizado auditorías
	El empleador realiza auditorías internas periódicas para comprobar la adecuada aplicación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.			X		
	Las auditorías externas son realizadas por auditores independientes con la participación de los trabajadores o sus representantes.			X		
	Los resultados de las auditorías son comunicados a la alta dirección de la empresa, entidad pública o privada.			X		
CUMPLIMIENTO		0	3	21	0	12.50%

		CUMPLIMIENTO				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	FUENTE	SI	NO	No aplica	OBSERVACIÓN
VII. Control de información y documentos						
Documentos	La empresa, entidad pública o privada establece y mantiene información en medios apropiados para describir los componentes del sistema de gestión y su relación entre ellos.		X			La empresa tiene la información referida a este aspecto en medios digitales
	Los procedimientos de la empresa, entidad pública o privada, en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, se revisan periódicamente.			X		
	El empleador establece y mantiene disposiciones y procedimientos para: * Recibir, documentar y responder adecuadamente a las comunicaciones internas y externas relativas a la seguridad y salud en el trabajo. * Garantizar la comunicación interna de la información relativa a la seguridad y salud en el trabajo entre los distintos niveles y cargos de la organización. * Garantizar que las sugerencias de los trabajadores o de sus representantes sobre seguridad y salud en el trabajo se reciban y atiendan en forma oportuna y adecuada			X		No existe tales procedimientos que abarquen estos ítems
	El empleador entrega adjunto a los contratos de trabajo las recomendaciones de seguridad y salud considerando los riesgos del centro de labores y los relacionados con el puesto o función del trabajador.			X		
	El empleador ha: * Facilitado al trabajador una copia del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo. * Capacitado al trabajador en referencia al contenido del reglamento interno de seguridad. * Asegurado poner en práctica las medidas de seguridad y salud en el trabajo. * Elaborado un mapa de riesgos del centro de trabajo y lo exhibe en un lugar visible. * El empleador entrega al trabajador las recomendaciones de seguridad y salud en el trabajo considerando los riesgos del centro de labores y los relacionados con el puesto o función, el primer día de labores			X		
	El empleador mantiene procedimientos para garantizar que: * Se identifiquen, evalúen e incorporen en las especificaciones relativas a compras y arrendamiento financiero, disposiciones relativas al cumplimiento por parte de la organización de los requisitos de seguridad y salud. * Se identifiquen las obligaciones y los requisitos tanto legales como de la propia organización en materia de seguridad y salud en el trabajo antes de la adquisición de bienes y servicios. * Se adopten disposiciones para que se cumplan dichos requisitos antes de utilizar los bienes y servicios mencionados.			X		

Control de la documentación y de los datos	La empresa, entidad pública o privada establece procedimientos para el control de los documentos que se generen por esta lista de verificación.			X		
	Este control asegura que los documentos y datos: * Puedan ser fácilmente localizados. * Puedan ser analizados y verificados periódicamente. * Están disponibles en los locales. * Sean removidos cuando los datos sean obsoletos.			X		
Gestión de los registros	El empleador ha implementado registros y documentos del sistema de gestión actualizados y a disposición del trabajador referido a: * Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, en el que deben constar la investigación y las medidas correctivas. * Registro de exámenes médicos ocupacionales. * Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos. * Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo. * Registro de estadísticas de seguridad y salud. * Registro de equipos de seguridad o emergencia. * Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia. * Registro de auditorías.		X			Existen monitoreos que se realizan de forma anual, para medir agentes físicos, como parte del procedimiento que exige la municipalidad de Villa el Salvador
	La empresa, entidad pública o privada cuenta con registro de accidente de trabajo y enfermedad ocupacional e incidentes peligrosos y otros incidentes ocurridos a: * Sus trabajadores. * Trabajadores de intermediación laboral y/o tercerización. * Beneficiarios bajo modalidades formativas. * Personal que presta servicios de manera independiente, desarrollando sus actividades total o parcialmente en las instalaciones de la empresa, entidad pública o privada.			X		No existe una data en la cual se hayan registrado accidentes a lo largo de la vida de la empresa
	Los registros mencionados son: * Legibles e identificables. * Permite su seguimiento. * Son archivados y adecuadamente protegidos			X		
CUMPLIMIENTO		0	2	9	0	18.18%

LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO				OBSERVACIÓN
		FUENTE	SI	NO	No aplica	
VIII. Revisión por la dirección						
Gestión de la mejora continua	La alta dirección: Revisa y analiza periódicamente el sistema de gestión para asegurar que es apropiada y efectiva.			X		
	Las disposiciones adoptadas por la dirección para la mejora continua del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, deben tener en cuenta: * Los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa, entidad pública o privada. * Los resultados de la identificación de los peligros y evaluación de los riesgos. * Los resultados de la supervisión y medición de la eficiencia. * La investigación de accidentes, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes relacionados con el trabajo. * Los resultados y recomendaciones de las auditorías y evaluaciones realizadas por la dirección de la empresa, entidad pública o privada. * Las recomendaciones del Comité de seguridad y salud, o del Supervisor de seguridad y salud. * Los cambios en las normas. * La información pertinente nueva. * Los resultados de los programas anuales de seguridad y salud en el trabajo.			X		
	La metodología de mejoramiento continuo considera: * La identificación de las desviaciones de las prácticas y condiciones aceptadas como seguras. * El establecimiento de estándares de seguridad. * La medición y evaluación periódica del desempeño con respecto a los estándares de la empresa, entidad pública o privada. * La corrección y reconocimiento del desempeño			X		
	La investigación y auditorías permiten a la dirección de la empresa, entidad pública o privada lograr los fines previstos y determinar, de ser el caso, cambios en la política y objetivos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.			X		
	La investigación de los accidentes, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, permite identificar: * Las causas inmediatas (actos y condiciones subestándares),			X		
	El empleador ha modificado las medidas de prevención de riesgos laborales cuando resulten inadecuadas e insuficientes para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores incluyendo al personal de los			X		
	CUMPLIMIENTO		0	0	6	0
CUMPLIMIENTO GENERAL A ABRIL DE 2018		0	31	72	12	26.96%

Anexo J: Registros Obligatorios en SST

Nº REGISTRO:

REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO

DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:

1RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL

2RUC

3DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)

4TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

5Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL

6COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO

Nº TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR

Nº TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR

NOMBRE DE LA ASEGURADORA

Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:

DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:

7RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL

8RUC

9DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)

10TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

11Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL

12COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO

Nº TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR

Nº TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR

NOMBRE DE LA ASEGURADORA

DATOS DEL TRABAJADOR :

13APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO:
J D G F H G F H G F H G F G G

14Nº DNI/CE

15EDAD

16ÁREA

17PUESTO DE TRABAJO

18ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO

19SEXO
F/M

20TURNO
D/T/N

21TIPO DE CONTRATO

22TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO

23Nº HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del accidente)

INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO

24FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE

25FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN

26LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE

DÍA

MES

AÑO

HORA

DÍA

MES

AÑO

27MARCAR CON (X) GRAVEDAD DEL ACCIDENTE DE TRABAJO

28MARCAR CON (X) GRADO DEL ACCIDENTE INCAPACITANTE (DE SER EL CASO)

29Nº DÍAS DE DESCANSO MÉDICO

30Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS

ACCIDENTE LEVE

ACCIDENTE INCAPACITANTE

MORTAL

TOTAL TEMPORAL

PARCIAL TEMPORAL

PARCIAL PERMANENTE

TOTAL PERMANENTE

31DESCRIBIR PARTE DEL CUERPO LESIONADO (De ser el caso):

32DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO

Describe brevemente los hechos, no escriba información subjetiva que no pueda ser comprobada.

Adjuntar:

- Declaración del afectado sobre el accidente de trabajo.
- Declaración de testigos (de ser el caso).
- Procedimientos, planos, registros, entre otros que ayuden a la investigación de ser el caso.

Agregar más filas

33DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL ACCIDENTE DE TRABAJO

Cada empresa o entidad pública o privada, puede adoptar el modelo de determinación de causas, que mejor se adapte a sus características y debe adjuntar al presente formato el desarrollo de la misma.

Agregar más filas

34MEDIDAS CORRECTIVAS

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA

RESPONSABLE

FECHA DE EJECUCIÓN

DÍA

MES

AÑO

Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente de ejecución).

1.-

2.-

3.-

Agregar más filas

35RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN

Nombre:

Cargo:

Fecha:

Firma:

Nombre:

Cargo:

Fecha:

Firma:


168

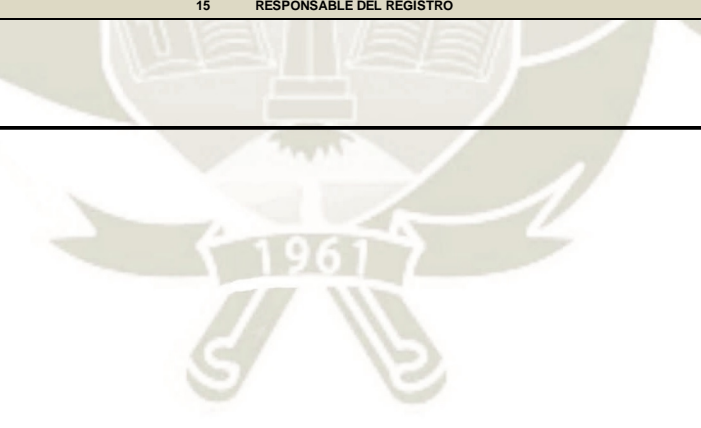
Nº REGISTRO:		REGISTRO DE INCIDENTES PELIGROSOS E INCIDENTES								
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:										
1	RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		2	RUC		3	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)		4	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:										
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:										
6	RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		7	RUC		8	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)		9	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
DATOS DEL TRABAJADOR (A): Completar sólo en caso que el incidente afecte a trabajador(es).										
11 APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR :								12	Nº DNI/CE	
									13	EDAD
14	15	16	17	18	19	20	21			
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO	SEXO F/M	TURNO D/T/N	TIPO DE CONTRATO	TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO	Nº HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del suceso)			
INVESTIGACIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE										
22 MARCAR CON (X) SI ES INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE										
23 INCIDENTE PELIGROSO				24 INCIDENTE						
Nº TRABAJADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS				DETALLAR TIPO DE ATENCIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS (DE SER EL CASO)						
Nº POBLADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS										
25 FECHA Y HORA EN QUE OCURRIÓ EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE				26 FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN		27 LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL HECHO				
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO				
28 DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE										
<p>Describe solo los hechos, no escriba información subjetiva que no pueda ser comprobada.</p> <p>Adjuntar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Declaración del afectado, de ser el caso. - Declaración de testigos, de ser el caso. - Procedimientos, planos, registros, entre otros que ayuden a la investigación de ser el caso. 										
<input type="button" value="Agregar más filas"/>										
29 DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE										
Cada empresa, entidad pública o privada puede adoptar el modelo de determinación de las causas que mejor se adapte a sus características.										
<input type="button" value="Agregar más filas"/>										
30 MEDIDAS CORRECTIVAS										
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA A IMPLEMENTARSE PARA ELIMINAR LA CAUSA Y PREVENIR LA RECURRENCIA				RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)		
					DÍA	MES	AÑO			
1.-										
2.-										
<input type="button" value="Agregar más filas"/>										
31 RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN										
Nombre:				Cargo:		Fecha:		Firma:		
Nombre:				Cargo:		Fecha:		Firma:		


Nº REGISTRO:		REGISTRO DEL MONITOREO DE AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS		
DATOS DEL EMPLEADOR:				
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
DATOS DEL MONITOREO				
6 ÁREA MONITOREADA	7 FECHA DEL MONITOREO	8 INDICAR TIPO DE RIESGO A SER MONITOREADO (AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS)		
9 CUENTA CON PROGRAMA DE MONITOREO (SÍ/NO)	10 FRECUENCIA DE MONITOREO	11 Nº TRABAJADORES EXPUESTOS EN EL CENTRO LABORAL		
12 NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA EL MONITOREO (De ser el caso)				
Agregar más filas				
13 RESULTADOS DEL MONITOREO				
Agregar más filas				
14 DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS ANTE DESVIACIONES PRESENTADAS				
Agregar más filas				
15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DEL MONITOREO				
Incluir las medidas que se adoptarán para corregir las desviaciones presentadas en el monitoreo.				
Agregar más filas				
ADJUNTAR : - Programa anual de monitoreo. - Informe con resultados de las mediciones de monitoreo, relación de agentes o factores que son objetos de la muestra, límite permisible del agente monitoreado, metodología empleada, tamaño de muestra, relación de instrumentos utilizados, entre otros. - Copia del certificado de calibración de los instrumentos de monitoreo, de ser el caso.				
17 RESPONSABLE DEL REGISTRO				
Nombre: Cargo: Fecha: Firma				

N° REGISTRO:		REGISTRO DE INSPECCIONES INTERNAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
DATOS DEL EMPLEADOR:				
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
6 ÁREA INSPECCIONADA	7 FECHA DE LA INSPECCIÓN	8 RESPONSABLE DEL ÁREA INSPECCIONADA	9 RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN	
10 HORA DE LA INSPECCIÓN	11 TIPO DE INSPECCIÓN (MARCAR CON X)			
	PLANEADA		NO PLANEADA	
			OTRO, DETALLAR	
12 OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN INTERNA				
Agregar más filas				
13 RESULTADO DE LA INSPECCIÓN				
Indicar nombre completo del personal que participó en la inspección interna.				
Agregar más filas				
14 DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA ANTE RESULTADOS DESFAVORABLES DE LA INSPECCIÓN				
Agregar más filas				
15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES				
Agregar más filas				
ADJUNTAR : - Lista de verificación de ser el caso.				
16 RESPONSABLE DEL REGISTRO				
Nombre:				
Cargo:				
Fecha:				
Firma				

N° REGISTRO:						FORMATO DE DATOS PARA REGISTRO DE ESTADÍSTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO														
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL:																				
2 FECHA :																				
MES	3 N° ACCIDENTE MORTAL	4 ÁREA/ SEDE	5 ACCID. DE TRABAJO LEVE	6 ÁREA/ SEDE	7 SOLO PARA ACCIDENTES INCAPACITANTES							8 ENFERMEDAD OCUPACIONAL					9 N° INCIDENTES PELIGROSOS	10 ÁREA/ SEDE	11 N° INCIDENTES	12 ÁREA/ SEDE
					N° Accid. Trab. Incap.	ÁREA/ SEDE	Total Horas hombres trabajadas	Índice de frecuencia	N° días perdidos	Índice de gravedad	Índice de accidenta- bilidad	N° Enf. Ocup.	ÁREA/ SEDE	N° Trabajadores expuestos al agente	Tasa de Incidencia	N° Trabaj. Con Cáncer Profesional				
ENERO																				
FEBRERO																				
MARZO																				
ABRIL																				
MAYO																				
JUNIO																				
JULIO																				
AGOSTO																				
SEPTIEMBRE																				
OCTUBRE																				
NOVIEMBRE																				
DICIEMBRE																				
													13 NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE							



N° REGISTRO:		REGISTRO DE ESTADÍSTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD		
DATOS DEL EMPLEADOR:				
1	RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2	RUC	3
		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)		4
				ACTIVIDAD ECONÓMICA
				5
				N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
6				
DESCRIBIR LOS RESULTADOS ESTADÍSTICOS (COMPARAR CON LOS OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO)				
Agregar más filas				
7				
ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON LAS DESVIACIONES				
Agregar más filas				
8				
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES				
Agregar más filas				
9				
RESPONSABLE DEL REGISTRO				
Nombre:				
Cargo:				
Fecha:				
Firma				

N° REGISTRO:		REGISTRO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD O EMERGENCIA				
DATOS DEL EMPLEADOR:						
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
MARCAR (X)						
TIPO DE EQUIPO DE SEGURIDAD O EMERGENCIA ENTREGADO						
6 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			7 EQUIPO DE EMERGENCIA			
8 NOMBRE(S) DEL(LOS) EQUIPO(S) DE SEGURIDAD O EMERGENCIA ENTREGADO						
<input type="button" value="Agregar más filas"/>						
LISTA DE DATOS DEL(LOS) Y TRABADOR(ES)						
N°	9 NOMBRES Y APELLIDOS	10 DNI	11 ÁREA	12 FECHA DE ENTREGA	13 FECHA DE RENOVACIÓN	14 FIRMA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
<input type="button" value="Agregar más filas"/>						
15 RESPONSABLE DEL REGISTRO						
Nombre:						
Cargo:						
Fecha:						
Firma:						

N° REGISTRO:		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			
DATOS DEL EMPLEADOR:					
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
MARCAR (X)					
6 INDUCCIÓN	7 CAPACITACIÓN	8 ENTRENAMIENTO		9 SIMULACRO DE EMERGENCIA	
10 TEMA:					
11 FECHA:					
12 NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR					
13 N° HORAS					
14 APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	15 N° DNI	16 ÁREA	17 FIRMA	18 OBSERVACIONES	
Agregar más filas					
19 RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre:					
Cargo:					
Fecha:					
Firma:					

N° REGISTRO:		REGISTRO DE AUDITORÍAS			
DATOS DEL EMPLEADOR:					
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
6 NOMBRE(S) DEL(DE LOS) AUDITOR(ES)			7 N° REGISTRO		
Agregar más filas					
8 FECHAS DE AUDITORÍA	9 PROCESOS AUDITADOS	10 NOMBRE DE LOS RESPONSABLES DE LOS PROCESOS AUDITADOS			
Agregar más filas					
11 NÚMERO DE NO CONFORMIDADES	12 INFORMACIÓN A ADJUNTAR				
	a) Informe de auditoría, indicando los hallazgos encontrados, así como no conformidades, observaciones, entre otros, con la respectiva firma del auditor o auditores. b) Plan de acción para cierre de no conformidades (posterior a la auditoría). Este plan de acción contiene la descripción de las causas que originaron cada no conformidad, propuesta de las medidas correctivas para cada no conformidad, responsable de implementación, fecha de ejecución, estado de la acción correctiva (Ver modelo de encabezados).				
MODELO DE ENCABEZADOS PARA EL PLAN DE ACCIÓN PARA EL CIERRE DE NO CONFORMIDADES					
13 DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD			14 CAUSAS DE LA NO CONFORMIDAD		
Agregar más filas					
15 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS		16 NOMBRE DEL RESPONSABLE	17 FECHA DE EJECUCIÓN		18 Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)
			DÍA	MES	AÑO
Agregar más filas					
19 RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre:					
Cargo:					
Fecha:					
Firma					

Anexo K: Tipo de fuego y tipo de extintor

Clase	Descripción
	Incendios provocados por materiales orgánicos sólidos : papel, madera, cartón, tela entre otros
	Incendios provocados por líquidos inflamables y materiales que arden fácil: gasolina, diésel, bunker, parafina, cera, plásticos, entre otros
	Incendios alimentados por equipos eléctricos energizados: computadoras, maquinaria industrial herramientas eléctricas, hornos eléctricos, entre otros.
	Incendios alimentados por ciertos tipos de metales : sodio, potasio, aluminio, magnesio, uranio, entre otros y sus aleaciones.
	Incendios provocados por grasas o aceite de cocina, dado que este material es difícil de apagar por su reacción violenta al contacto con agua

	Tipo de extintores						
	A Agua	AB Agua + Espuma química	ABC Polvo químico seco	BC Dióxido de carbono	ABC Halotron 1	D Polvo químico D	K Potasio
	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO
	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI

Anexo L: Cotización horno para fundir



ZHENGZHOU LANSHUO ELECTRÓNICO

Cotización
A-1526

Cliente		Contacto	Fecha	Ciudad
Aluminios Laminados PERU		Gerardo Sotelo	15/07/2018	Lima, Perú
Teléfono		Email	Descuento (%)	T. Pago
-0371-5500		Susana@cn-heating.com		Contado

[illegible]

Anexo M: Diagrama de Análisis de Proceso (DAP)

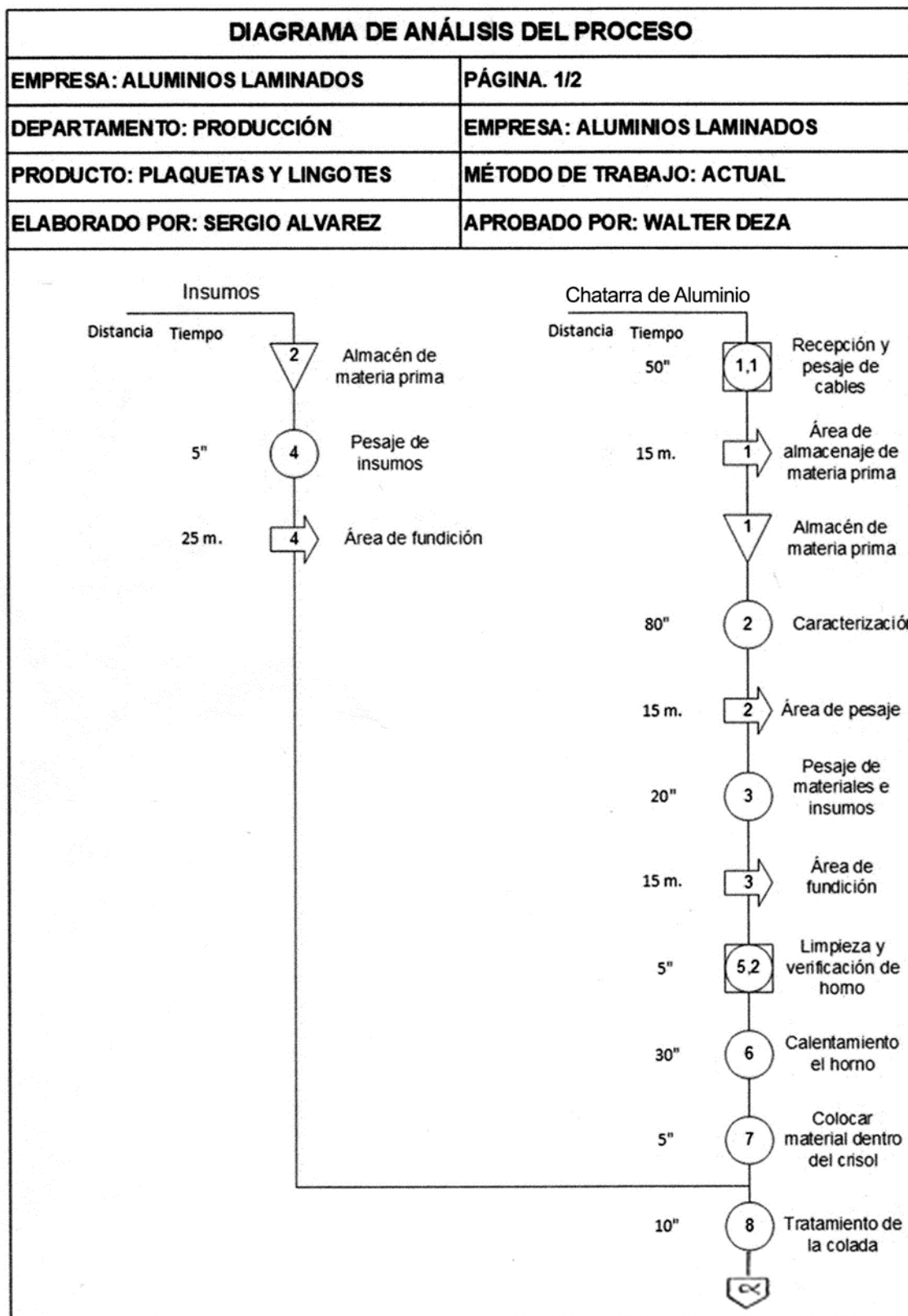
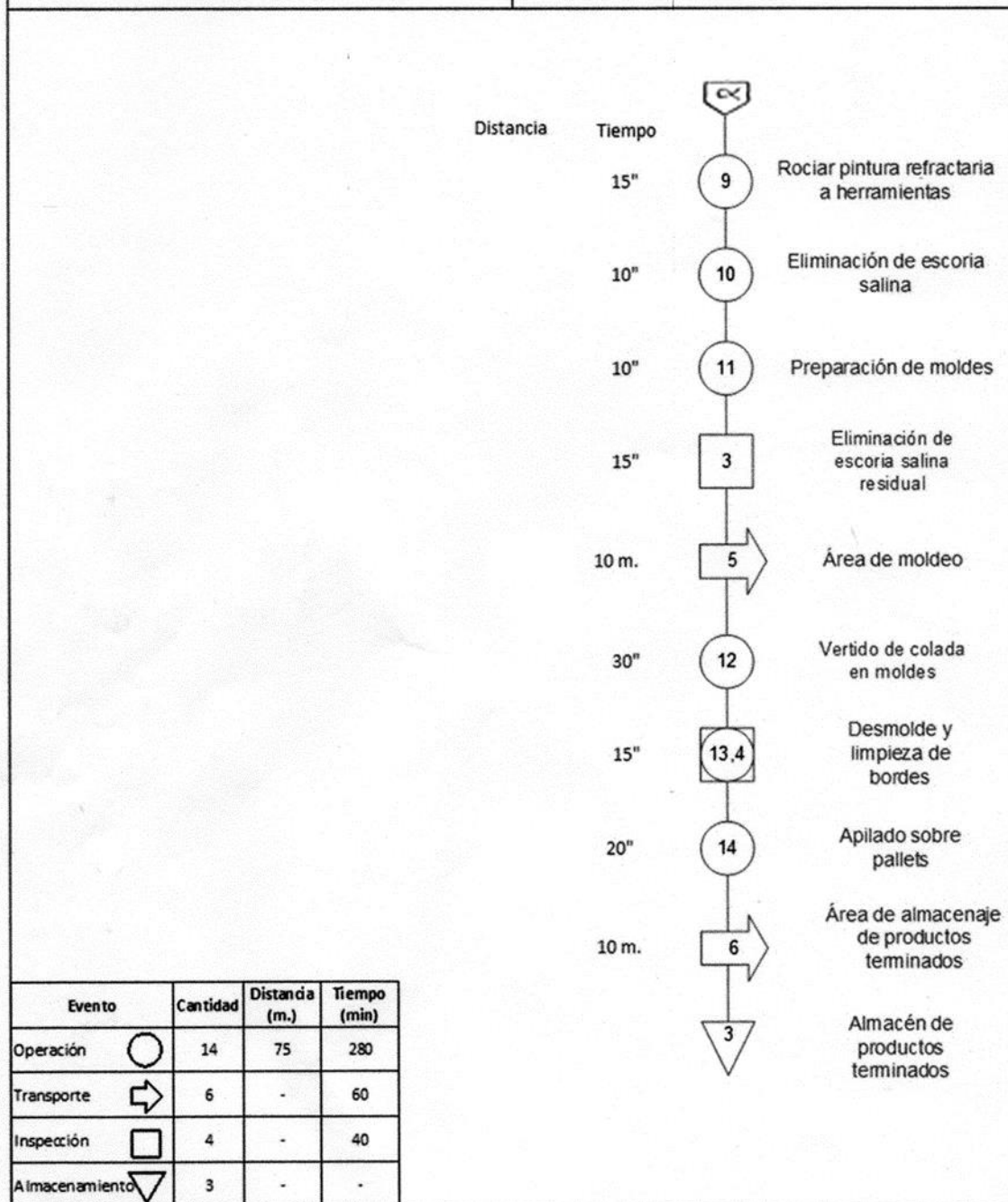


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

EMPRESA: ALUMINIOS LAMINADOS	PÁGINA. 2/2
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	EMPRESA: ALUMINIOS LAMINADOS
PRODUCTO: PLAQUETAS Y LINGOTES	MÉTODO DE TRABAJO: ACTUAL
ELABORADO POR: SERGIO ALVAREZ	APROBADO POR: WALTER DEZA



Anexo N: Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)

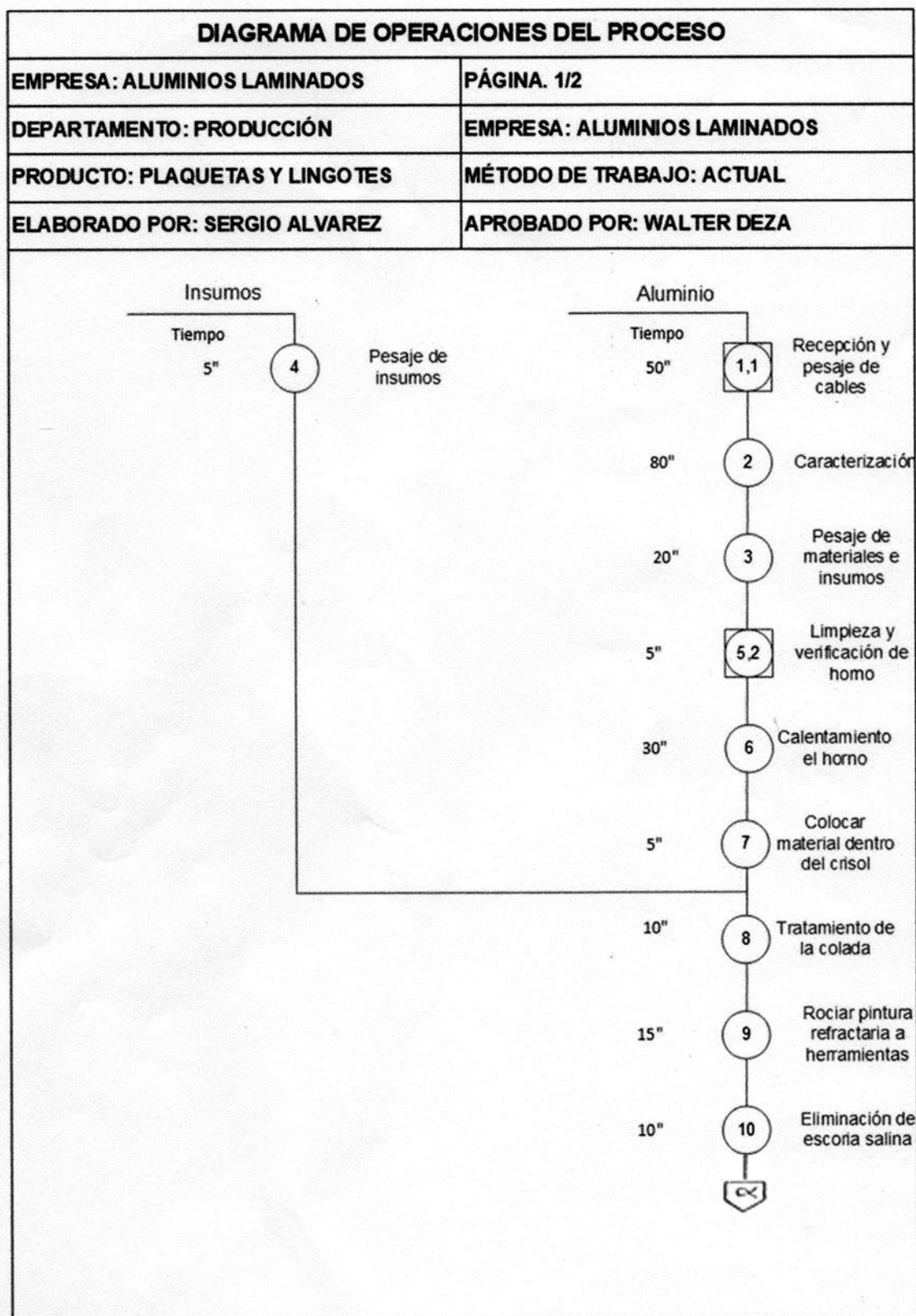


DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

EMPRESA: ALUMINIOS LAMINADOS

PÁGINA. 2/2

DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN

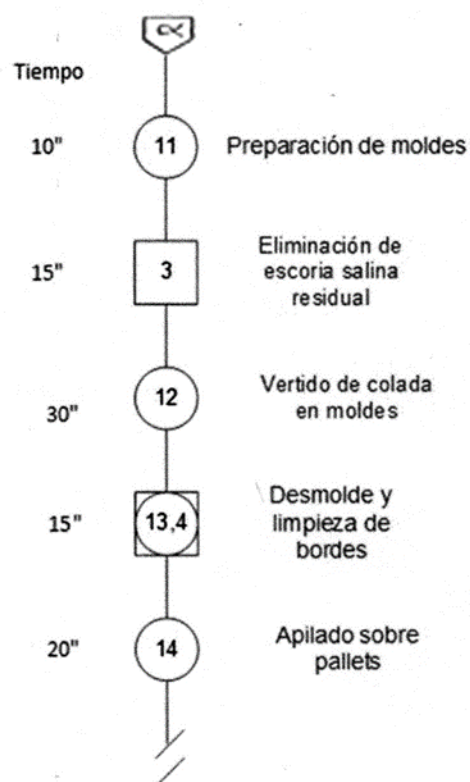
EMPRESA: ALUMINIOS LAMINADOS



PRODUCTO: PLAQUETAS Y LINGOTES

MÉTODO DE TRABAJO: ACTUAL

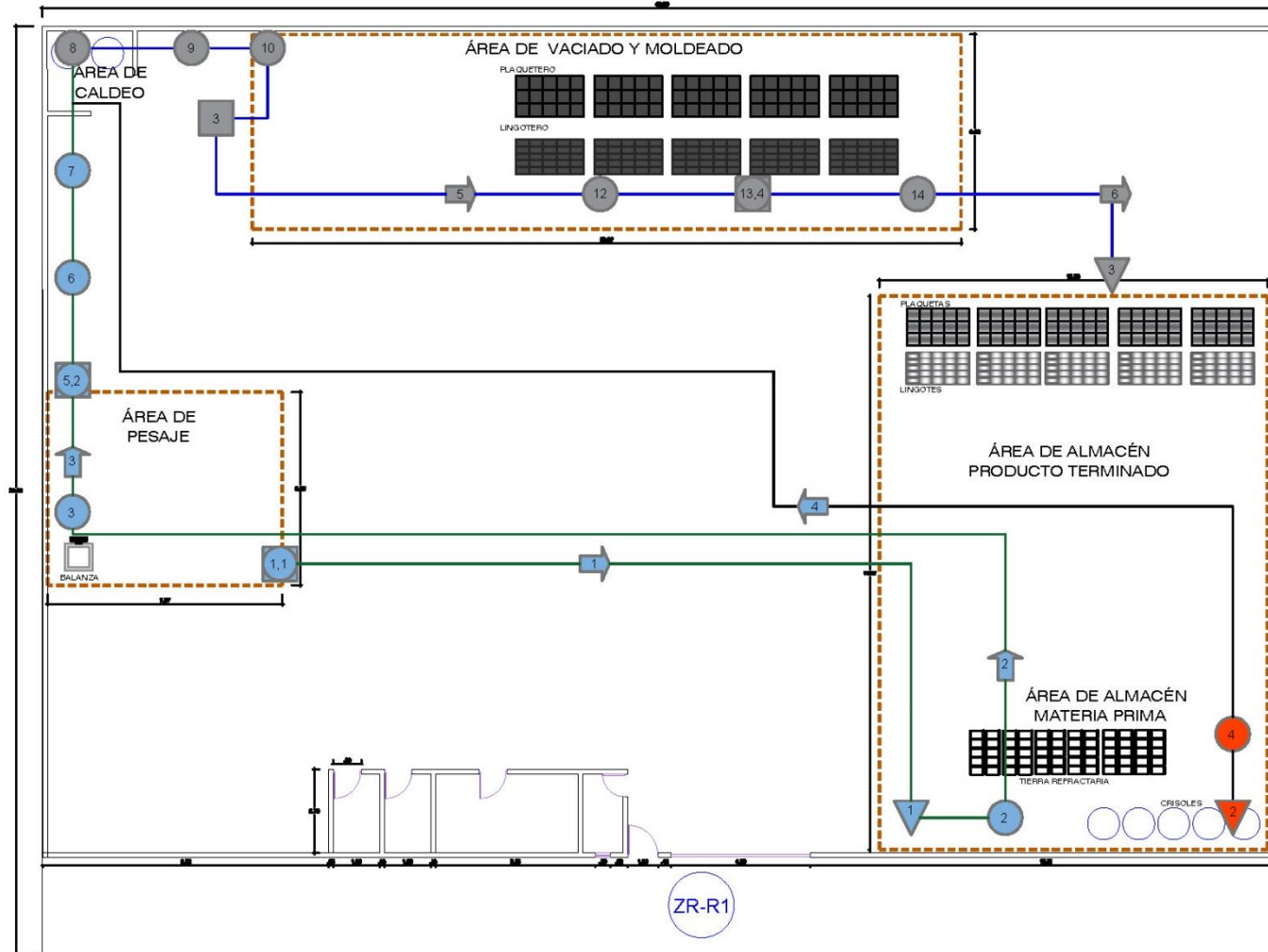
ELABORADO POR: SERGIO ALVAREZ

APROBADO POR: WALTER DEZA



Evento	Cantidad	Tiempo (min)
Operación 	14	280
Inspección 	4	40

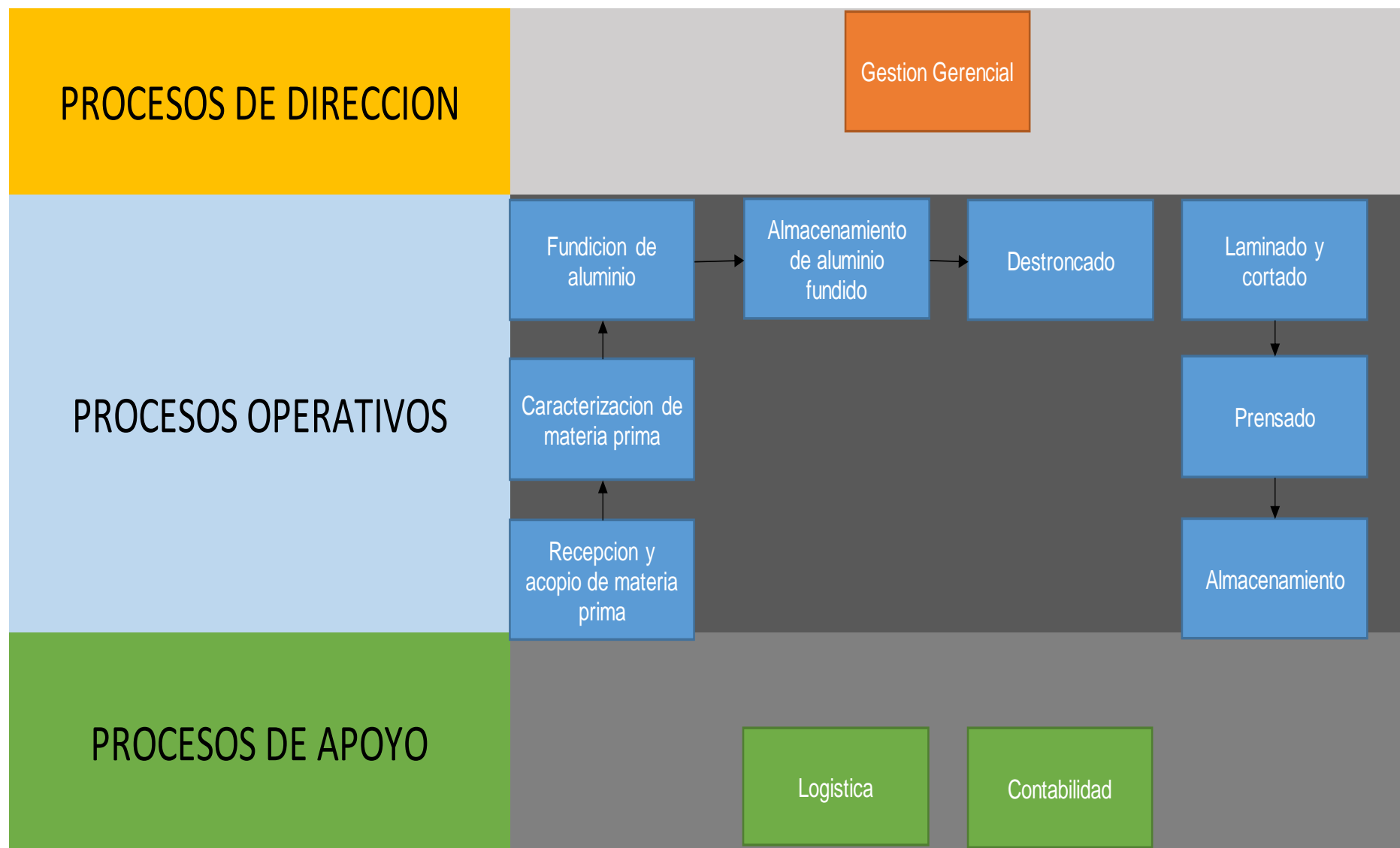
Anexo O: Diagrama de Recorrido



PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA
PROYECTO:	PROPUESTA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EMPRESA FUNDADORA DE METALES NO FERROSOS
ELABORADO POR:	SERGIO VICTOR ALVAREZ ENCISO

LAMINA:	1-1
ESCALA:	1/20

Anexo P: Mapa de Procesos General



Anexo Q: Mapa de Procesos Fundición

